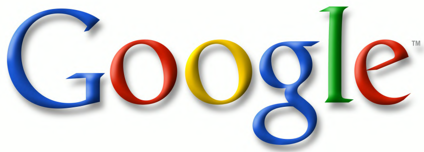
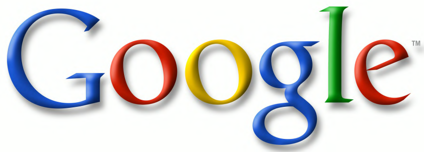
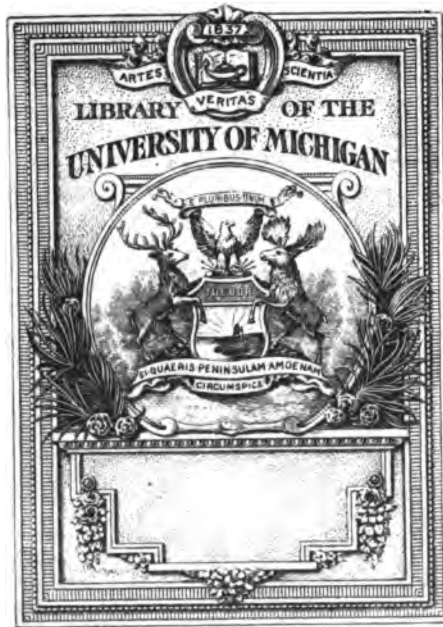

Google






1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIER-CHEMIE.



JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE

ODER DER

PHYSIOLOGISCHEN UND PATHOLOGISCHEN CHEMIE.

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. RICHARD MALY

IN GRAZ.

EILFTER BAND

ÜBER DAS JAHR 1881.

UNTER MITWIRKUNG VON

RUDOLF ANDREASCH, Assistent der Chemie in Graz, Dr. OLOF HAMMARSTEN, Univ.-Prof. in Upsala, Dr. MAX GRUBER in München, Dr. ERWIN HERTER, Docent in Berlin, Dr. K. B. HOFMANN, Univ.-Prof. in Graz, Dr. A. KUNKEL, Docent in Würzburg, Dr. B. J. STOKVIS, Prof. der Medicin in Amsterdam, Dr. H. WEISKE, Univ.-Prof. in Breslau, Dr. N. ZUNTZ, Prof. an der landw. Hochschule in Berlin.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1882.



Inhalts-Uebersicht.

I. Eiweisskörper und verwandte Stoffe.

Uebersicht der Literatur
mit Einschluss der kurzen Referate.

Allgemeines.

1. E. Grimaux, Synthese der stickstoffhaltigen Colloidsubstanzen.
2. Al. Rollet, über Acidalbumine und Alkalialbuminate.
3. B. Danilewsky, Verbrennungswärme der Eiweisskörper.
4. Bamberger, Filtration von Eiweisslösungen.
5. A. Bleunard, Spaltungsproducte der Proteïnsubstanzen. Glucoproteïn etc.

A. Stutzer, über Verdaulichkeit und quantitative Bestimmung der Eiweissstoffe. Cap. VIII.

E. Schulze und Barbieri, Bestimmung der Eiweissstoffe und der nicht eiweissartigen Substanzen in den Pflanzen.

Eiweiss in Harn, Cap. VII; in serösen Flüssigkeiten, Cap. XVI.

Einzelne Eiweissstoffe.

6. Ol. Hammarsten, über Metalbumin und Paralbumin; zur Chemie der Kystomflüssigkeiten.
7. H. Köster, zur Kenntniss des Caseïns und seiner Gerinnung mit Labferment.
8. K. V. Starke, über Serum- und Eialbumin.
9. Er. Harnack, die Kupferverbindungen vom Albumin.

*J. Sander, über die Löslichkeit des Syntonins. Auszug aus einem Vortrag in der physiol. Gesellschaft in Berlin. Sitzungsberichte vom 25. Februar 1881.

10. A. Danilewsky, über Myosin und Syntonin.

Cath. Schipiloff und A. Danilewsky, die anisotrope Substanz im Muskel. Cap. XI.

L. Frédéricq, Albuminstoffe des Hundeblutserums. Cap. V. Specifische Drehung.

Gaet. Salvioli, die gerinnbaren Eiweissstoffe im Blutserum und in der Lymphe des Hundes. Cap. V.

*E. Brücke, über eine durch Kaliumhypermanganat aus Hühnereiweiss erhaltene stickstoff- und schwefelhaltige unkrystallisirbare Säure. Monatshefte für Chemie **2**, 23—28 und Nachtrag daselbst **2**, 122—125. [Das unverdünnte Eiweiss wird mit Kaliumpermanganat stehen gelassen, vom Braunstein filtrirt und mit Essigsäure gefällt, in Ammon gelöst und wieder gefällt. Der Niederschlag stellt die neue Substanz dar.]

Pflanzliche Eiweissstoffe.

11. G. Grübler, krystallinisches Eiweiss aus Kürbissamen.
12. 13. H. Ritthausen, Eiweisskörper von Oelsamen.
14. H. Ritthausen, Conglutin und Legumin.
15. H. Ritthausen, Vicin und Convicin aus Wickensamen.
16. S. H. Vines, die Proteïnsubstanzen der Pflanzensamen.
17. F. Schaffer, über Mycoproteïn.

Pepton.

*Schmidt-Mülheim (Proskau), das Eiweiss auf seiner Wanderung durch den Thierkörper; 1) die Veränderungen des Eiweisses im Digestionsapparat; 2) die Abzugsbahnen des Peptons aus der Darmhöhle. Biologisches Centralblatt **1**, No. 10 und 11. [Zusammenfassende Darstellung fremder und eigener im Thierchem.-Ber. schon referirter Arbeiten.]

*A. Pohl, zur Lehre vom Pepton. Vorläufige Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 1355.

18. A. Danilewsky, Hydratation bei der Peptonbildung.

Al. Dochmann, Peptonisation der Eiweisssubstanzen im Kumys. Siehe Cap. VI.

19. C. H. Pekelharing, Einiges über Pepton.
20. E. Schulze und J. Barbieri, Vorkommen von Peptonen im Pflanzenreich.

Auf Peptonbildung Bezügliches siehe auch Cap. VIII.

Fano, Verhalten des Peptons und Tryptons gegen Blut und Lymphe. Cap. V.

F. Hofmeister, Schicksal des Peptons im Blute. Cap. V.

Den Eiweissstoffen verwandte Körper.

21. H. A. Landwehr, Mucin aus Galle und Speicheldrüsen.

*A. Danilevsky (Genf), über die Entstehungsweise von Chondrin und Glutin aus den Eiweisskörpern. Centr. med. Wissensch., 1881, No. 27. [Es werden als Nebenproducte bei der Verdauung zwei Körper erhalten, die mit Chondrin und Glutin Aehnlichkeiten haben und Chondronoid und Glutinoid genannt werden. Ein eigentliches Referat kann unterbleiben.]

22. V. Lindwall, über Keratin.

---

1. E. Grimaux: Synthese der Stickstoff haltenden Colloidsubstanzen[1]).

Asparaginsäureanhydrid ($C_{32}H_{26}N_8O_{17}$) erhalten durch Erhitzen von Asparaginsäurechlorwasserstoff im CO_2-Strom auf 200°[2]), ein weisses, in siedendem Wasser unlösliches Pulver wurde mit dem halben Gewicht Harnstoff 2 St. auf 125—130° erhitzt. Es entstand eine colloide Substanz, löslich in siedendem Wasser, deren Reactionen grosse Aehnlichkeit mit denen der Albuminstoffe haben. Sie wird gefällt durch Säuren (Essigsäure, Gerbsäure; Salzsäure und Salpetersäure im Ueberschuss lösen den zunächst entstandenen gelatinösen Niederschlag wieder auf, der auf Wasserzusatz von neuem ausfällt) und durch Salze (Alkalisalze, Magnesium und Aluminiumsulfat, Eisen, Kupfer und Quecksilbersalze). Der Essigsäureniederschlag ist nach dem Trocknen im Wasser unlöslich. Die Substanz kann auch durch Dialyse gewonnen werden. Sie gibt die Biuretreaction (das Asparaginsäureanhydrid gleichfalls). Durch Barytwasser bei 150° wird die Substanz in Kohlensäure, Ammoniak und Asparaginsäure gespalten.

Die Analyse führte zur Formel $C_{34}H_{40}N_{10}O_{25}$ (8 Mol. Asparaginsäure mit 2 Mol. Harnstoff) vereinigt unter Abspaltung von 2 Mol. NH_3 und 9 Mol. H_2O). Herter.

2. Al. Rollet (Graz): Ueber die als Acidalbumine und Alkalialbuminate bezeichneten Eiweissderivate[3]).

Verf. hat die zuerst von Magendie, dann von Lieberkühn (1848) und von Johnson [Thierchem.-Ber. 4, 9] beobachteten sauren Eiweissgallerten genau untersucht und zwar jene, die unter dem Einflusse von Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Phosphorsäure zu Stande kommen.

I. Dialysirtes Blutserum vom Ochsen wurde in einem, 38—40° C. warmen Strome von mit $CaCl_2$ getrockneter Luft bis zum spec. Gewicht von 1,0519 eingeengt und von einer geringen Menge unlöslichen Eiweisses abfiltrirt. Wurde dann die Eiweisslösung in eine Porzellanschale gebracht und langsam mittelst eines in conc. H_2SO_4

---

[1]) Synthèse des colloïdes azotés. Compt. rend. 98, 771—773.

[2]) Schaal, Bulletin de la société chimique 15, 89; 1871.

[3]) Sitzungsb. der K. Acad. Wien 84, Abth. 3, Juli 1881, 332—380. Mit einer Tafel.

getauchten Glasstabes umgerührt, so entstand, wo die Säure hintraf, ein flockig-weisser Niederschlag, der sich beim Umrühren wieder löste. Fährt man unter Umrühren mit dem Säurezusatz vorsichtig fort, so gesteht die ganze Lösung zu einer steifen durchscheinenden Gallerte. Dieselbe reagirt sauer und schmilzt beim Erwärmen, wenn man vorher etwas Wasser zugesetzt hat; beim Erkalten erstarrt die Lösung wieder, schmilzt wieder beim Erwärmen u. s. w., soferne nicht zu viel Wasser zugesetzt worden ist. Die Lösung gibt beim Neutralisiren einen weissen körnigen Niederschlag, der sich in mehr Lauge löst, mit Schwefelsäure wieder gelatinirt, in NaCl aber unlöslich ist.

Mit conc. Salzsäure entsteht eine sich ebenso verhaltende, nur viel durchsichtigere und klarere, schon in kaltem, sehr leicht in heissem Wasser lösliche Gallerte. Auch conc. Salpetersäure gibt eine Gallerte, Phosphorsäure aber nur eine dicke Flüssigkeit.

II. Die gleichen Resultate kann man auch erhalten, wenn man das Rinderblutserum, ohne es vorher zu dialysiren, anwendet, nachdem es entweder im warmen Luftstrom oder durch Ausfrieren bis auf spec. Gewichte von 1,05—1,08 concentrirt worden ist. Behufs der Concentration durch Kälte stellt R. das in schmale Cylinder gefüllte Serum in eine Kältemischung, schlägt den Eisbrei in ein Presstuch, presst ab, lässt das ausgeflossene schon concentrirte Serum wieder gefrieren und wiederholt die Procedur des Frierens und Pressens bis zur gewünschten Concentration. Nur ein Unterschied zeigt sich bei der Gallertbildung an nicht dialysirtem Eiweiss: es tritt in Folge des Gehaltes an Carbonaten reichliche Gasblasenbildung ein; um Gas nicht eingeschlossen zu erhalten, muss man sehr langsam die Säure zusetzen.

III. Lässt man gewöhnliche Guttaperchaтingdialysatoren mit eingeengtem Serum beschickt auf verdünnten Säuren (nach dem Vorgange von Johnson) schwimmen, so erhält man ebenfalls schneidbare durchscheinende Gallerten. Die spec. Gewichte der angewandten Säuren waren hierbei: von Schwefelsäure 1,0067, von HCl 1,0065, von HNO_3 1,0066 und von H_3PO_4 1,0103. Die Säuren waren also stärker als die von Johnson. Die unmittelbar am Pergamentpapier liegende Schichte des Eiweisses sieht man zuerst gallertig werden, successive schreitet dann der Process von unten nach oben; die Zeit bis zur völligen Gallertebildung betrug bei dieser Versuchsanordnung 3—12 und mehr Stunden. Je concentrirter die Eiweisslösungen, um so consistenter fallen die Gallerten aus.

Bringt man Stücke der Gallerten in viel Wasser, so lösen sie sich allmälig auf; die Lösungen sind immer opalisirend. Mit viel heissem Wasser entstehen klarere, beim Erkalten nicht mehr gestehende Gallerten. Setzt man zu den so erhaltenen Lösungen vorsichtig Mineralsäuren, so entstehen weisse Coagula, die sich in der Flüssigkeit wieder lösen oder zertheilen, bis endlich ein bleibender Niederschlag entsteht, der sich nur erst in einem grossen Säureüberschuss wieder löst. Hat man als Säure Phosphorsäure zu der Gallertlösung gesetzt, so ist der Unterschied der, dass bis zu einer gewissen Grenze die Lösung nur zunehmend opalisirend wird und sich von da an wieder klärt.

Analog dem Verhalten der Lösungen, ist das Verhalten der Gallerten selbst, wenn sie in Würfel geschnitten in Säuren von steigender Concentration gebracht werden. Verf. hat dies in zwei Tabellen zur näheren Ansicht gebracht. Beispielsweise sei daraus erwähnt: Gallertwürfel (mittelst HCl erhalten) quellen in reinem Wasser stark, abnehmend weniger in Wasser mit 1—10 pro mille HCl; in HCl von 25 p. m. bleiben sie nahe unverändert, in HCl von 50 p. m. bis zu 200 p. m. schrumpfen sie und in HCl von 224 p. m. (und conc. HCl) lösen sich die Würfel allmälig unter Abschmelzung der Kanten auf. In den durch grosse Säuremengen hergestellten Lösungen bringt Wasser wieder Fällung hervor.

IV. In diesem Abschnitt wird das Verhalten des nicht vorher eingedickten Rinderblutserums [1]) gegen Säuren bei gleichzeitiger Erwärmung beschrieben; es bilden sich auch hier solche wie früher beschriebene Gallerten, aber rasch und schon bei geringerem Säurezusatz.

Ist dem Serum so viel Salz-, Salpeter- oder Phosphorsäure zugesetzt worden, dass dasselbe beim Erhitzen eben gallertig gesteht, so zeigt es noch keine Reaction auf 00 Tropäolin [Thierchem.-Ber. **10**, 5], während Lakmus schon geröthet wird. Ein vorsichtiger weiterer Säurezusatz zum Serum macht aber dann, dass die erste Spur einer Tropäolinreaction auftritt.

Verf. hat nach der Methode von Hammarsten durch Fällung mit $MgSO_4$ in Substanz die beiden Eiweissstoffe des Blutserums, das Serumglobulin und das Serumalbumin, getrennt, um jedes für sich mit

---

[1]) Verf. benützte das aus der Grazer Albuminfabrik durch Abtropfen von Rindsblutkuchen gewonnene Serum.

Säuren zu behandeln. Das serumalbuminhaltige Filtrat wurde durch Einengen bei 40° von der Hauptmasse und durch Dialyse von dem Reste des Bittersalzes befreit; die restirende Serumalbuminlösung bis zu spec. Gewichten von 1,03—1,056 concentrirt, bildete bei successivem Säurezusatz bei erhöhter und bei gewöhnlicher Temperatur Gallerten. Das durch das feste $MgSO_4$ gefällte Serumglobulin gab nach dem Entsalzen am Dialysator, wenn es in Wasser suspendirt war, auf Zusatz einer der Mineralsäuren ebenfalls, je nach dem Gehalte mehr oder weniger steife trübe Gallerten. — Da in Bezug auf Nomenclatur Unsicherheit herrscht, in dem sowohl die Säuregallerten selbst, als der daraus durch Neutralisation fällbare Körper als Syntonin oder Acidalbumin bezeichnet wird, schlägt Verf. vor, das in Verbindung mit Säuren in der Hitze schmelzende, Gallerten bildende Derivat des Serumeiweisses als Albuminid zu bezeichnen, und die Gallerten selbst Salzsäure — Schwefelsäure — Salpetersäure — oder Phosphorsäurealbuminid zu nennen.

V. Dieser Abschnitt handelt von der Einwirkung der Alkalien auf die Eiweisskörper des Serums und deren Säurederivate. Mit Serumeiweiss lässt sich ebenso wie mit Hühnereiweiss die bekannte Alkaligallerte darstellen, die bei einem gewissen Wassergehalt in der Wärme schmilzt und beim Erkalten gesteht. Nicht blos durch Zusammenrühren, auch durch Schwimmenlassen eines mit Serum beschickten Dialysators auf verdünnten Laugen erhält man diese Gallerten; setzt man dann den Dialysator auf Wasser, so quellen die Gallerten sehr stark, geben Alkali an die Aussenflüssigkeit ab, und nach mehrtägiger Dauer und öfterem Wechsel des Aussenwassers scheidet sich schliesslich im Dialysator ein Eiweisskörper unlöslich in Flocken und Fetzen aus, während die davon filtrirte Flüssigkeit neutral reagirt und mit Essigsäure einen im Ueberschuss löslichen Niederschlag gibt.

Schneidet man aus den Alkaligallerten Würfel, bringt sie in Säuren mit von 1 p. m. an steigenden Säuregehalt, so sieht man sie in den verdünnten Säuren aufquellen, in den concentrirteren schrumpfen, und in noch concentrirteren tritt nach anfänglicher Schrumpfung Glasigwerden und endlich Lösung der Würfel ein. Dem Quellen in den verdünnten Säuren geht eine Trübung voran, die mit dem weiteren Verlaufe von der Oberfläche nach innen vorschreitet (intermediäre Schichte). Analog davon ist das Verhalten der Lösungen von Alkalialbuminat zu Säuren: viel verdünnte HCl (von 1 p. m.) gibt nur eine schwache vorübergehende

Wolke, HCl von 1 % verhält sich ebenso, HCl von 10 % gibt einen bleibenden Niederschlag (der sich aber in zugesetztem Wasser löst), und rauchende HCl gibt einen im Ueberschuss wieder löslichen Niederschlag.

Lässt man Dialysatoren mit darauf gebildetem Alkalialbuminat nun auf Säuren schwimmen, so gehen die alkalischen Gallerten in saure Gallerten über; die so erhaltenen sauren Gallerten schmelzen nicht in der Wärme. Mit Wasser quellen sie sehr stark auf. Lässt man umgekehrt die nach Johnson (Abschn. III) erhaltenen sauren Gallerten im Dialysator auf Laugen schwimmen, so erhält man wieder alkalische Gallerten; dasselbe gelingt auch bei directer Behandlung mit Lauge unter Umrühren. Den Eiweisskörper im Alkalialbuminat nennt R. Albuminin, die Verbindung selbst Kalialbuminin[1]).

VI. Aus Hühnereiweiss kann man nach dem Verfahren von Johnson (Dialysator auf Säuren schwimmend) Gallerten erhalten; man erhält aber keine, wenn man gewöhnliches Hühnereiweiss mit Säuren verrührt. Dagegen kann man aus mit dem drei- und mehrfachen Wasser verdünnten Hühnereiweiss durch Säurezusatz und Erhitzen nach dem Erkalten auftretende Gallerten gewinnen.

Schliesslich kritisirt Verf. die Titrirversuche Johnson's, auf welche hin derselbe den Säurealbuminverbindungen die Thierchem.-Ber. 4, 9 mitgetheilten Formeln beigelegt hat; Johnson hat so viel Lauge zugesetzt, dass der ausfallende, in Wasser unlösliche Eiweisskörper sich unter der Alkaliwirkung wieder vollständig gelöst hat. Die von Johnson gefundenen und zu Grunde gelegten Säuremengen (z. B. 6,7—6,8 % HNO_3 in der Salpetersäuregallerte) sind daher viel zu gross.

3. B. Danilewsky (Charkow): Ueber die Verbrennungswärme der Eiweisskörper und der Peptone[2]).

Die Bestimmungen wurden nach der von Stohmann [Journ. f. prakt. Chemie 19, 115] beschriebenen, von C. v. Rechenberg [Thierchem.-Ber. 10, 140] angewandten Methode ausgeführt, nur mit der Modification, dass die zu verbrennende Substanz noch mit 4—5 Grm. geglühtem Bimssteinpulver gemischt wurde, um die Schnelligkeit des Verbrennungs-

---

[1]) [Im Gmelin'schen Handbuch wird dieser Eiweisskörper zweckmässig Albuminsäure genannt.] Red.

[2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1881, No. 26 und 27.

processes herabzusetzen und die Entstehung unvollständig oxydirter Producte zu verhindern. Als Beweis für die Genauigkeit der Methode führt Verf. Beispiele von calorimetrischen Bestimmungen an, die mit den von Rechenberg ausgeführten sehr gut zusammenstimmen.

Die Eiweisskörper waren mit siedendem Alcohol und Aether behandelt; zu jeder Verbrennung dienten 0,6—1,25 Grm. Die Peptone stammten aus drei Quellen, den Fabriken von Wirth, Schuchardt und von Prof. Drechsel.

Die Verbrennungswärme von Harnstoff ist schwierig zu bestimmen, da sich jedesmal salpetrige Säure bildet.

	Substanz.	Verbrennungswärme (Mittel) in Calorien (0,425 Kgrm.-Meter) für 1 Grm. Substanz.
1.	Pflanzenfibrin	6231
2.	Kleber	6141
3.	Caseïn	5785
4.	Legumin	5573
5.	Blutfibrin	5709
6.	Pepton (Schuchardt)	5334
7.	» (Wirth)	4876
8.	» (Drechsel)	4997
9.	Glutin (Hausenblase)	5493
10.	Chondrin	4909
11.	Harnstoff	2537
12.	Extract. Carnis	3206
13.	Fett	9686

Die Werthe für die Eiweisskörper sind um mehr als 15 % höher gegenüber den Zahlen von Frankland. Doch vermuthet Verf., dass die wirklichen Werthe noch etwa um 3—5 % höher sein werden, als die von ihm selbst gefundenen. In der That haben die genaueren Versuche (die Tabelle enthält nur das Gesammtmittel) für Fibrin 5770 und für Caseïn 5900 Cal. ergeben. Ausserdem muss man wegen dem Aschegehalt der Eiweisskörper (etwa 1 %) noch 50—60 Cal. hinzuaddiren; also erreicht die Verbrennungswärme von Caseïn 5950 und die von Fibrin 5830 Cal.

Die pflanzlichen Eiweisskörper mit Ausnahme von Legumin haben eine höhere Verbrennungswärme.

Pepton hat eine kleinere Verbrennungswärme, also kleineren Spannkraftvorrath als Eiweiss; im Mittel ist seine Verbrennungswärme 4900 Cal. der Unterschied zum Eiweiss daher 16—18 %. Dieses Resultat kann zur Vermuthung führen, dass bei der Umwandlung von Eiweiss in Pepton Wärme frei werde. Für einen sicheren Beweis dieser Voraussetzung fehlen noch die Angaben über das Molekül beider Substanzen. Die Vermuthung wird aber durch die Hydratationsversuche von A. Danilewsky [Thierchem.-Ber. **10**, 34] unterstützt. Dadurch bekommt der Process eine grosse Analogie mit einigen fermentativen Umwandlungen, z. B. Inversion des Rohrzuckers etc., für welchen Process Kunkel eine geringe Wärmeentwickelung thermometrisch nachgewiesen hat. Die von Maly beobachtete Wärmebindung bei der künstlichen Verdauung setzt auch Verf. auf Kosten des Lösungsprocesses. Offenbar ist die bei der Verdauung zu beobachtende Wärmetönung eine aus vielen Componenten sich zusammensetzende Erscheinung.

4. v. Bamberger: **Ueber hämatogene Albuminurie**[1]). Nach einer Besprechung der verschiedenen Ansichten über die Harnausscheidung, über die Ursache des Eiweissmangels in normalen Harnen und die Ursachen der transitorischen (nach B. hämatogenen) Albuminurie geht Verf. auf eine genauere Prüfung der Runeberg'schen Theorie ein. Letzterer hat bei seinen Filtrationsversuchen [Thierchem.-Ber. **7**, 2] zwei Momente: Druck und Stromgeschwindigkeit nicht unterschieden. Seine Versuchsanordnung bedingte die Steigerung beider. B. machte Versuche, in denen der Druck allein zur Geltung kam. Zwei ganz gleiche Cylinder mit einer filtrirenden Grundfläche von 25 □-Cm., die einmal mit Amnion, das anderemal mit dem Pericardium vom Rinde bespannt war, sind im ersten Versuch mit Pleuratranssudat, das anderemal mit Ascitesflüssigkeit gefüllt worden.

Im ersten Versuch waren im Cylinder A: 100 CC. Transsudat (mit Eiweissgehalt: 1,174 %), Cylinder B: 100 CC. Transsudat und 50 CC. Oel zur Erhöhung des Druckes; nach 4 Tagen waren durchgetreten aus:

A.	B.
66 CC. enthaltend 0,831 Grm. (1,26 %) Albumin.	92 CC. enthaltend 1,153 Grm. (1,25 %) Albumin.

Im zweiten Versuch war der Cylinder A mit 150 CC. Flüssigkeit (Eiweissgehalt = 5,21 %), B mit 150 CC. Flüssigkeit + 80 CC. Oel gefällt. Nach 4 Tagen war passirt:

A.	B.
6,5 CC. mit 0,268 Grm. (4,12 %) Eiweiss.	12 CC. mit 0,452 Grm. (3,77 %) Eiweiss.

[1]) Wiener med. Wochenschr. **31**, No. 6 und 7.

Nach diesen sowie nach Gottschall's Versuchen (mit ruhender und strömender Flüssigkeit angestellt) ist bei stärkerem Druck die absolute Menge des durchgetretenen Eiweisses grösser. Gegen Runeberg's Theorie, dass solche Albuminurien vom verminderten Blutdruck herrühren sollen, führt Verf. an, dass bei Stauung die Malpighischen Körperchen so prall gespannt sein können, dass es zu Extravasaten kommt, daher in ihnen kein verminderter Druck herrschen könne, desgleichen trete bei Unterbindung der Nierenarterie eine Schwellung der Niere mit gesteigertem Druck und Albuminurie ein. Auch im Beginn des Fiebers herrsche keine Verminderung des Blutdruckes. Somit sei Runeberg's Theorie nicht richtig; aber ebensowenig sei es die Annahme des gesteigerten Druckes. Es bleibe als Ursache nur noch die verlangsamte Circulation, die besonders wenn sie durch gesteigerten Druck und gleichzeitige Erweiterung der Gefässe unterstützt wird, zur Ausscheidung von Eiweiss Anlass gibt. Unentschieden lässt B., ob nicht vasomotorische Störungen Anlass sein können; wenigstens liesse sich so die Albuminurie beim Stich in die vierte Kammer mit Erweiterung der Gefässe und Verlangsamung des Blutstromes erklären. Auch bei Fieberprocessen könnten vasomotorische Störungen in den Nierengefässen bestehen. Auch die Albuminurie Gesunder rechnet Verf. hierher. Eine besondere, leicht filtrirbare Eiweissmodification anzunehmen, ist Verf. nur in seltenen Fällen geneigt. K. B. Hofmann.

5. A. Bleunard: Ueber die Spaltungsproducte der Proteïnsubstanzen [1].

Der Körper $C_4H_7NO_3 + {}^1/_2 H_2O$ [Thierchem.-Ber. 10, 39], von welchem B. eine Analyse mittheilt, wird durch Sättigung einer wässerigen Lösung des Glucoproteïn $C_6H_{12}N_2O_4$ ($C_{12}H_{24}N_4O_8$) mit Brom unter 40 °, Behandlung mit Silbercarbonat und dann mit Schwefelwasserstoff, Eindampfen des Filtrats im Vacuum, Aufnehmen mit kochendem abs. Alcohol, leicht erhalten neben Glycocoll, von dem er durch Aufnehmen in kaltem abs. Alcohol getrennt wird. Der amorphe, in Wasser und Alcohol leicht lösliche Körper besitzt saure Eigenschaften. (Er wird in gleicher Weise aus dem durch Baryumhydrat aus Fischleim (Schützenberger) oder Hirschhorn (B.) erhältlichen Leuceïn $C_4H_7NO_2 + {}^1/_2 H_2O$ gebildet.) Kocht man denselben mit Kupferoxydhydrat, so erhält man beim Eindampfen der blauen Lösung im Vacuum zwei amorphe Verbindungen $(C_4H_7NO_3)^2 + CuO$, löslich in Alcohol und $C_4H_7NO_3$

---

[1]) Sur les produits de dédoublement des matières protéiques. Compt. rend. 92, 458–460. Schützenberger's Laboratorium, Collège de France.

+ CuO, unlöslich in Alcohol; ähnliche Verbindungen liefern die Oxyde und Carbonate von Blei, Zink, Quecksilber und Silber.

Die Leuceïne und ihre Oxydationsproducte enthalten Wasser; B. nimmt daher an, dass die Bildung von Glucoproteïnen aus Leucinen und Leuceïnen unter Wasserabspaltung erfolgt. Die Molekulargrösse der Leuceïne und Glucoproteïne ist zu verdoppeln, entsprechend den Formeln $C_nH_{2n}N_2O_5$ und $C_mH_{2m}N_4O_8$. $C_{12}H_{24}N_4O_8 = 2(C_2H_5NO_2) + C_8H_{16}N_2O_5 - H_2O$. Herter.

6. Olof Hammarsten: Ueber Metalbumin und Paralbumin, ein Beitrag zur Chemie der Kystomflüssigkeiten [1].

Unter etwa 40 Ovarialkystomflüssigkeiten hat der Verf. 3 gefunden, welche in allen Beziehungen wie Lösungen des Scherer'schen Metalbumins sich verhielten. In zwei Fällen war die Flüssigkeitsmenge eine so grosse, dass eine nicht nur für die qualitative, sondern auch für die elementar-analytische Untersuchung genügende Menge Metalbumin gewonnen werden konnte.

Aus diesen Flüssigkeiten wurde das Metalbumin durch Fällung mit einer ungenügenden Menge Alcohol gewonnen. Das Metalbumin wird dabei grobfaserig gefällt und kann mit dem Glasstabe leicht wie ein Faserstoff- oder Mucingerinnsel herausgenommen werden, während eine mehr feinflockige Fällung in der Flüssigkeit zurückbieb. Das unmittelbar herausgenommene Gerinnsel wurde mit Alcohol fein zerrieben, der Alcohol mit Aether verdrängt, das feine Pulver in Wasser gelöst und die Lösung wieder mit einer ungenügenden Menge Alcohol gefällt. Der Niederschlag wurde wie oben unter Alcohol fein zerrieben, der Alcohol mit Aether verdrängt und letzterer durch Zerreiben des Pulvers in offener Schale verjagt. Das so gewonnene Metalbumin stellte ein leichtes, rein weisses, hygroscopisches Pulver dar, welches in Wasser zu einer opalisirenden, schleimigen Flüssigkeit sich vollständig löste. Diese Lösung gab sämmtliche von Scherer angeführte Reactionen des Metalbumins, wesshalb es auch überflüssig ist, auf die Eigenschaften der Lösung hier des Näheren einzugehen. Beim Sieden mit Natronlauge und Bleiacetat gab das Metalbumin eine starke Schwefelreaction und beim Sieden mit verdünnter

[1] Olof Hammarsten: Metalbumin och Paralbumin, ett bidrag till ovarialkystom vätskor nas kemi. Upsala Läkaref. förh. 16.

Salzsäure wurde auch, wie dies von Scherer angegeben worden ist, in reichlicher Menge eine reducirende Substanz gebildet.

Selbst mit empfindlichen Reagentien konnte in der Lösung des gereinigten Metalbumins kein Eiweiss nachgewiesen werden, während eine absichtliche Verunreinigung mit 0,1 % Eiweiss mit denselben Reagentien leicht zu entdecken war. Mucin enthielt das Präparat nicht und auch auf Eiweiss- und Schleimpepton wurde es mit negativem Erfolge untersucht. Wenn also die angewandte Reinigungsmethode an sich für die Reinheit des Präparates nicht bürgt, könnte doch in keiner Weise eine Verunreinigung mit anderen Proteïnstoffen erwiesen werden.

Behufs der Elementaranalyse wurde das Metalbumin wiederholt mit Alcohol und Aether extrahirt und darauf bei 110 ° C. getrocknet. Es wurden zwei verschiedene Präparate analysirt und dabei gefunden:

	C.	H.	N.	S.	O.	Asche.
1. a)	49,44	7,11	10,30	—	—	—
1. b)	49,45	6,91	10,26	—	—	1,1 %
2. . .	50,05	6,84	10,27	1,25	31,54	1,4 %

Wie die qualitativen Reactionen, zeigt also auch die elementäre Zusammensetzung, dass das Scherer'sche Metalbumin kein Eiweissstoff sein kann und dass es folglich auch aus der Eichwald'schen Eiweissreihe ausgehen muss. Die Zusammensetzung erinnert vielmehr an Mucin, welchem Stoffe das Metalbumin auch qualitativ dadurch ähnelt, dass es schleimig zähe Lösungen gibt, von Alcohol faserig gefällt wird und beim Sieden mit verdünnten Säuren eine reducirende Substanz gibt. Dass das Metalbumin kein ächtes Mucin sein kann, zeigt jedenfalls die Nichtfällbarkeit durch Essigsäure; aber als ein unächtes Mucin, ein „Pseudomucin“ kann es zweifelsohne der Mucinreihe eher als der Eiweissreihe angereiht werden. Wahrscheinlich ist das Metalbumin nur eine veränderte Colloidsubstanz und der Name Metalbumin könnte also vielleicht passend dem Namen „Colloid“ Platz machen. Da indessen der Name „Colloid“ nur eine bestimmte physikalische Beschaffenheit anzeigt, während die chemische Natur der Colloidsubstanz fast ganz unbekannt ist, hat der Verf. es nicht gewagt, das Metalbumin schon jetzt als Colloid zu bezeichnen, sondern nennt es nur „Pseudomucin“, um damit anzudeuten, dass das Metalbumin kein Albuminstoff, sondern vielmehr ein nicht typisches Mucin ist. Bezüglich der Beziehung des Metalbumins zu der von Plósz

aus Ovarialflüssigkeiten isolirten Substanz, wie auch zu dem von Wurtz analysirten Colloid und dem von Gautier, Cazeneuve und Daremberg analysirten Colloidin muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

Zur Darstellung des Paralbumins benutzte der Verf. nur solche Ovarialflüssigkeiten, die ganz farblos waren und das Aussehen eines Gummischleimes hatten. Auch das Paralbumin wurde durch Fällung mit Alcohol gewonnen und wie das Metalbumin mit Alcohol-Aether getrocknet. Sämmtliche Präparate hatten die von Scherer angegebenen Reactionen der Paralbuminlösungen.

Es wurden im Ganzen nur vier Präparate der Elementaranalyse unterworfen und es stellte sich dabei als unzweifelhaft heraus, dass das Paralbumin nur ein Gemenge sein kann. Als Belege hierfür folgen hier sämmtliche bisher bekannte Elementaranalysen von Paralbumin (No. 3 ist die alte Analyse von Härlin, die übrigen rühren vom Verf. her).

	C.	H.	N.	S.
1.	50,20	6,79	11,22	—
2.	50,94	6,92	12,00	1,75
3.	51,80	6,93	12,84	1,66
4.	—	—	13,46	1,80
5.	52,43	7,19	14,52	—

Die Analysen sind hier nach dem steigenden Stickstoffgehalte geordnet, und es ist hierbei zu beachten, dass die Präparate mit steigendem Stickstoffgehalte auch mehr eiweissähnlich waren. Da es nun dem Verf. gelungen ist, das Paralbumin durch wiederholte fractionirte Alcoholfällung in fast typisches Metalbumin überzuführen, während er umgekehrt aus Metalbuminlösungen durch Zusatz von Blutserum typische Paralbuminlösungen darstellen konnte, zieht er den Schluss, dass das Paralbumin nur ein Gemenge von Metalbumin (Pseudomucin) mit wechselnden Mengen Eiweiss sein kann.

Die bisher, zum Nachweis von Paralbumin in einer Flüssigkeit, oft geübte Methode, stark mit Wasser zu verdünnen und darauf einen Kohlensäurestrom durchzuleiten, muss als ganz unzuverlässig betrachtet werden, denn es werden dabei aus jedem beliebigen Transsudate Globuline gefällt. Auch die zweite Paralbuminreaction, die Löslichkeit des Alcoholniederschlages in Wasser, ist nicht ganz zuverlässig, denn auch das Eiweiss kann längere Zeit unter Alcohol theilweise seine Löslichkeit bewahren.

Nur wenn der faserige Alcoholniederschlag noch längere Zeit zum allergrössten Theile löslich ist, wird die Anwesenheit von Metalbumin oder Paralbumin wahrscheinlich. Bei Gegenwart von diesen Stoffen in irgend erheblicher Menge ist die Flüssigkeit schleimig, fadenziehend und gibt mit Alcohol einen mehr weniger faserigen, in Wasser vollständig oder zum allergrössten Theile löslichen Niederschlag. Selbst wenn man mit der allergrössten Vorsicht arbeitet, gerinnt eine Metalbumin oder Paralbumin enthaltende Flüssigkeit nie vollständig beim Sieden. Das Filtrat ist stets milchig weiss oder wenigstens opalisirend und nach Zusatz von Alcohol entsteht ein weisser flockiger Niederschlag. Dieser Niederschlag löst sich in Wasser zu einer etwas opalisirenden Lösung, die von Essigsäure nicht gefällt wird (bei Gegenwart von Mucin entsteht ein abzufiltrirender Niederschlag), die aber beim Sieden mit verdünnter Salzsäure bräunlich wird und nun in reichlicher Menge eine reducirende Substanz enthält.

Die Flüssigkeit aus den Graaf'schen Follikeln von Kühen ist nach des Verf.'s Erfahrung dünnflüssig, nicht fadenziehend. Von Alcohol wird sie flockig gefällt und sie gibt nach dem Erhitzen zum Sieden ein wasserhelles Filtrat. Sie kann also kaum, wie Waldeyer angibt, eine typische Paralbuminlösung sein. Dass sie dennoch Spuren von Paralbumin enthalten kann, läugnet der Verf. nicht; im Gegentheil konnte er aus dem mit Wasser bereiteten Extracte der Ovarien, nach dem oben für das Paralbumin angegebenen Verfahren, in Spuren eine Substanz isoliren, welche mit Säuren gekocht, einen reducirenden Stoff erzeugte.

Zuletzt bespricht der Verf. auch die bisher veröffentlichten Angaben über das Vorkommen des Paralbumins in pathologischen Flüssigkeiten und kommt dabei zu dem Schlusse, dass die meisten dieser Angaben nicht auf so vielseitige und gründliche Untersuchungen basirt sind, dass über das Vorkommen des Paralbumins unter pathologischen Verhältnissen etwas Bestimmtes sich aussagen liesse. Hammarsten.

7. Hugo Köster: Einige Beiträge zur Kenntniss des Caseïns und seiner Gerinnung mit Labferment[1].

Das zu diesen Untersuchungen verwendete Caseïn wurde stets nach der vom Ref. [Thierchem.-Ber. 7, 158] angegebenen Methode dargestellt.

[1] Hugo Köster, Nagra bidrag till kännedomen om kaseinet om dess koagulation med löpe. Upsala Läkaref. förh. 16.

Einige, theils vom Verf. und theils vom Ref. ausgeführten Analysen von solchem Caseïn, wie auch von solchem, welches nach der Methode von Radenhausen und Danilewski [Thierchem.-Ber. 10, 186] dargestellt worden war, lieferten für diesen Eiweisskörper folgende Mittelzahlen: C 53,0 %; H 7,13 %; N 15,68 %.

Bei der Gerinnung des Caseïns mit Lab entstehen, wie dies vom Ref. später gezeigt worden ist [Thierchem.-Ber. 4, 135], zwei neue Eiweissstoffe, von denen der eine, der Käse, als fast unlöslich ausfällt, während der andere, das Molkeneiweiss, als ein peptonähnlicher Stoff in Lösung bleibt. Diesen letztgenannten Stoff suchte nun K. in seinem Zustande in so grosser Menge darzustellen, dass er damit einige Verbrennungsanalysen ausführen konnte, und er ging dabei stets von reinen Caseïnlösungen aus.

Die erste Versuchsreihe wurde mit calciumphosphathaltigen Caseïnlösungen ausgeführt, und aus solchen Lösungen wurde das Molkeneiweiss auf folgende Weise gewonnen. Die Caseïnlösung wurde mit Labferment coagulirt, der Käse abfiltrirt und ausgepresst, das Filtrat — behufs Entfernung von Spuren in Lösung gebliebenen Käses — zum Sieden erhitzt, das neue Filtrat stark concentrirt und mit überschüssigem Alcohol von 96 % gefällt. Nach einiger Zeit wurde der Niederschlag abfiltrirt, der Alcohol mit Aether verdrängt und letzterer durch Zerreiben des Pulvers in offenen Schalen verjagt. Zuletzt wurde über Schwefelsäure getrocknet. Das so gewonnene Präparat enthielt noch geringe Mengen, durch Einwirkung des Alcohols unlöslich gewordenen Käses, von welchen es durch Auflösung in Wasser und neue Fällung mit Alcohol vollständig oder bis auf Spuren befreit werden konnte. Mit Alcohol und Aether, wie oben behandelt, stellte das Präparat ein trockenes, staubfeines, in Wasser leicht und vollständig lösliches Pulver, welches sämmtliche Peptonreactionen gab, dar. Von Mineralstoffen konnte es dagegen nicht befreit werden, und es lieferte beim Verbrennen noch 7,48—8,25 Asche. Nach vollständigem Erschöpfen mit Alcohol und Aether wurde es der Verbrennungsanalyse unterworfen. Die C- und H-Bestimmung geschah wie gewöhnlich im Platinschiffchen; die N-Bestimmung wurde nach der Dumas'schen Methode mit Kohlensäuredurchleitung ausgeführt. Es wurden drei verschiedene Präparate analysirt, und die Zahlen, auf aschefreie Substanz bezogen, waren folgende:

	C.	H.	N.
1.	50,01	6,89	13,1
2.	—	—	13,31
3.	50,53	7,19	13,52
4.	50,56	7,05	13,59

Auffallend ist der niedrige Stickstoffgehalt, welcher das Molkeneiweiss von Pepton und anderen Eiweissstoffen unterscheidet. Dass dieser niedrige Stickstoffgehalt nicht von Verunreinigung durch den unbedeutenden Labzusatz herrühren kann, beweist Verf. ganz bestimmt, und es bleibt also nur die Annahme übrig, dass bei der Gerinnung des Caseïns mit Lab einerseits Käse und andererseits ein peptonähnlicher, stickstoffarmer Stoff entstehe [1]).

Die fermentative Spaltung des Caseïns durch Labeinwirkung findet, wie Ref. gezeigt hat [Thierchem.-Ber. 4, 135], auch bei Abwesenheit von Kalksalzen statt, und die letzteren sind nur für die Ausfällung des Käses von Bedeutung. Das lösliche, peptonähnliche Molkeneiweiss muss also auch in kalkfreien Caseïnlösungen entstehen können, und dies ist in der That auch der Fall. Aus Lösungen von Caseïn in Wasser (mit Hülfe von Natriumdiphosphat oder möglichst wenig Alkali bereitet) konnte K., nach Labeinwirkung, durch Ausfällung des Käses mit Essigsäure, das Molkeneiweiss in der Hauptsache nach dem oben für kalkhaltige Caseïnlösungen angegebenen Verfahren gewinnen. Das so gewonnene Präparat verhielt sich in allen Beziehungen wie das oben geschilderte, und auch die Elementaranalyse führte zu denselben Zahlen. Als Belege hierfür werden hier die Mittelzahlen für das Molkeneiweiss aus calciumphosphathaltigen und aus kalkfreien Caseïnlösungen mitgetheilt:

	C.	H.	N.
Molkeneiweiss aus kalkhalt. Caseïnlösungen	50,37 %	7,04 %	13,38 %
» » kalkfreien »	50,21 »	6,80 »	13,11 »

Es sprechen also auch diese Zahlen für die Ansicht, dass der chemische Verlauf bei der Einwirkung des Labfermentes auf Caseïn stets derselbe sei, gleichgültig ob Kalksalze an- oder abwesend sind.

Das Auftreten eines stickstoffarmen Spaltungsproductes bei der Caseïn-

[1]) Der niedrige Kohlen- und Stickstoffgehalt könnte doch vielleicht auch daher rühren, dass bei der unvermeidlichen Concentration der grossen Molkenmengen eine Oxydation des löslichen Spaltungsproductes stattfände. (Bemerkung des Ref.)

gerinnung legt die Vermuthung nahe, dass das andere Spaltungsproduct, der Käse, etwas reicher an Stickstoff als das Caseïn sei. Da indessen das Molkeneiweiss nur in sehr geringer Menge entsteht, kann ein solcher etwaiger Mehrgehalt des Käses an Stickstoff kaum nennenswerth sein. Dies scheint auch der Fall zu sein. Bei der Elementaranalyse fand nämlich K. zwar regelmässig ein wenig mehr Stickstoff in dem Käse als in dem Caseïn; aber der Unterschied war ein so unbedeutender, dass er zu gar keinen Schlüssen berechtigte.

Es wird allgemein angenommen, dass der Käse bedeutend schwerlöslicher als das Caseïn sei. Diese Annahme bezieht sich indessen auf den unreinen calciumphosphatreichen Käse; und da, wie dies vom Ref. gezeigt worden ist, die Schwerlöslichkeit des Käses mit einem steigenden Calciumphosphatgehalte zu steigen scheint, war es von Interesse, ein kalkfreies Caseïn mit einem kalkfreien Käse zu vergleichen. Einen kalkfreien Käse stellte K. theils aus kalkfreien, mit Lab behandelten Caseïnlösungen durch Fällung mit Essigsäure, und theils aus gewöhnlichem calciumphosphathaltigem Käse durch wiederholtes Auflösen in Minimum von Alkali und Fällung mit Essigsäure dar. Der so gewonnene, kalkfreie Käse verhielt sich, gleichgültig ob er aus einer kalkfreien oder kalkhaltigen Caseïnlösung stammte, stets auf dieselbe Weise.

In reinem Wasser oder in Gypswasser war der Käse nicht ganz so schwerlöslich wie das Caseïn. In Wasser mit fein vertheiltem Calciumcarbonat war dagegen das Caseïn löslicher als der Käse. Die Eigenschaft des Caseïns, grosse Mengen von Calciumphosphat in Lösung halten zu können, kommt dem Käse nur in untergeordnetem Grade zu; und als wichtigster Unterschied zwischen beiden stellte sich, wie immer, die Unfähigkeit der Käselösung mit Lab zu gerinnen dar. In Säuren und Alkalien ist der reine Käse sehr leicht löslich und die entgegengesetzten Angaben gelten nur für den unreinen, calciumphosphathaltigen Käse.

Hammarsten.

8. K. V. Starke: Beiträge zur Kenntniss des Serum- und Eialbumins[1]).

1) Serumalbumin. Zur Darstellung von Serumalbumin benutzte Verf. theils Pferdeblutserum und theils Hydrocele-, Ascites- oder Pleuro-

[1]) K. V. Starke: Bidrag till studiet af Serumalbumin och hönsäggalbumin. Upsala läkareförenings förhandlingar. 16.

flüssigkeit. Die Angabe von Frédéricq, dass das bei Zimmertemperatur mit $MgSO_4$ gesättigte Serum beim Erwärmen des Filtrates auf + 60° C. einen neuen Niederschlag von Serumalbumin geben soll, fand Verf. (eine wirklich gelungene Ausfällung des Paraglobulins vorausgesetzt) nicht bestätigt und er schlug desshalb folgendes Verfahren ein. Das Paraglobulin wurde durch Sättigung mit $MgSO_4$ bei + 30° C. und Filtration bei derselben Temperatur vollständig entfernt. Aus dem so gewonnenen Filtrate konnte das Serumalbumin durch Sättigung mit Na_2SO_4 bei + 40° C. und Filtration bei derselben Temperatur ausgefällt werden. Zur weiteren Reinigung wurde das Serumalbumin abwechselnd in Wasser gelöst und ausgesalzen und aus der zuletzt gewonnenen Lösung die Salze durch energische Dialyse möglichst vollständig entfernt. Die durch Dialyse gereinigte Lösung wird darauf mit einem Ueberschusse von starkem Alcohol gefällt, der Niederschlag unmittelbar abfiltrirt und ausgepresst, der Alcohol mit Aether verdrängt und letzterer endlich durch Zerreiben des Pulvers in offenen Schalen verjagt. Der Alcohol verändert unter diesen Umständen nicht merkbar das Serumalbumin und dieses kann, wenn es über Schwefelsäure getrocknet wird, als ein ganz trockenes staubfeines, in Wasser leicht und klar lösliches Pulver gewonnen werden. Der Aschegehalt des so gewonnenen, bei 110° C. getrockneten Serumalbumins war 0,57—1,84 %.

Eine möglichst salzarme Lösung von Serumalbumin, von etwa 1—1,5 % Eiweiss, gerinnt bei einer verhältnissmässig niedrigen Temperatur, etwa 50° C., und sonderbarer Weise steigt die Gerinnungstemperatur durch Zusatz von NaCl. Bei einem Gehalte von 5 % NaCl lag die Gerinnungstemperatur bei etwa + 75 à + 80° C. und es stimmt dies also mit der Angabe von Haas, dass ein salzarmes Eiweiss bei niedrigerer Temperatur als das natürliche Albumin gerinnt. Ein steigender Gehalt der Lösung an Eiweiss setzt die Gerinnungstemperatur herab.

Die spec. Drehung des Serumalbumins fanden bekanntlich Hoppe-Seyler zu — 56°, Frédéricq zu — 57,3° und Haas zu — 55,72° à — 62°. Sämmtliche diese Zahlen sind, wegen der Verunreinigung des Serumalbumins mit nicht ausgefälltem Paraglobulin, zweifelsohne etwas zu niedrig und dementsprechend fand auch S., der mit absolut globulinfreiem Serumalbumin arbeitete, für Menschenalbumin aus Ascites- oder Hydrocelefiüssigkeit $\alpha_{(D)} = -62{,}6°$ à $-64{,}59°$. Für Serumalbumin aus Pferdeblut fand er $\alpha_{(D)} = -60{,}05°$. Die ungleiche spec.

Drehung des Menschen- und Pferdealbumins, mit dem später anzuführenden ungleichen Schwefelgehalte der beiden Albumine zusammengehalten, zeigt zweifelsohne, dass diese Albumine nicht ganz identische Körper sind.

2) Eialbumin. Die Darstellungsmethode unterscheidet sich von der oben für das Serumalbumin angegebenen nur in folgenden zwei Beziehungen. a) Die Fällung mit $MgSO_4$ oder Na_2SO_4, resp. die Filtration geschah immer bei + 20° C. b) Im Gegensatze zu dem Serumalbumin wird das Eialbumin ungemein rasch vom Alcohol verändert und es konnte also die durch Dialyse von Salzen gereinigte Lösung nicht mit Alcohol gefällt werden. Sie wurde desshalb in flachen Schalen noch bei + 40 à 50° C. eingetrocknet und das Eialbumin dadurch als gelbliche, durchsichtige, in Wasser klar lösliche Lamellen erhalten.

Eine Lösung von etwa 1—3% Eialbumin gerinnt fast constant bei + 56° C. und zwar — wenigstens innerhalb gewisser Grenzen — unabhängig von dem Salzgehalte. Mit steigender Verdünnung steigt auch die Gerinnungstemperatur und sehr verdünnte Lösungen gerinnen erst beim Sieden mit Säurezusatz.

Die spec. Drehung nach Hoppe-Seyler = — 35,5, wurde von Haas = — 38,1° gefunden. Mit den letztgenannten Zahlen stimmt der von Starke gefundene Werth $\alpha_{(D)}$ = — 37,79°. Die Bestimmungen wurden hier wie beim Serumalbumin mit einem vorzüglichen Wild'schen Polaristrobometer, in 2—6%igen Lösungen und in 1—3 Decimeter langen Röhren ausgeführt.

Ref., unter dessen Leitung diese Untersuchungen ausgeführt worden sind, hat auch einige der von S. dargestellten Präparate analysirt und dabei folgende Zusammensetzung gefunden:

	C.	H.	N.	S.
A. (Hühner-)Eialbumin	52,25%	6,9 %	15,25%	1,93%
B. Serumalbumin von				
1. Pferdeblut	53,05 »	6,85 »	16,04 »	1,77 »
	— »	— »	— »	1,82 »
2. Pleuraexsudat . . .	52,25 »	6,65 »	15,88 »	2,27 »
3. Ascitesflüssigkeit . .	— »	— »	— »	2,23 »
4. Hydroceleflüssigkeit .	— »	— »	— »	2,35 »

Bemerkenswerth ist der auffallend hohe Schwefelgehalt, welcher bei Menschenalbumin nicht unbedeutend höher als bei Pferdealbumin ist.

Hammarsten.

9. Erich Harnack (Halle a. S.): Untersuchungen über die Kupferverbindungen des Albumins[1]).

Die Verbindungen von Eieralbumin mit Kupfer sind bisher von J. Rose, Mulder, Mitscherlich, Lieberkühn, Bielitzki und Lassaigne, jedoch mit verschiedenen Resultaten, analysirt worden.

Der Verf. hat neue Untersuchungen darüber angestellt. Die hierzu benützte Eiweisslösung wurde so hergestellt: Hühnereiweiss wurde mit Wasser und verdünnter überschüssiger Essigsäure versetzt, filtrirt, mit kohlensaurem Natron genau neutralisirt und nochmals filtrirt. Zur Herstellung des Albuminats fügte man die Lösung eines einfachen Kupfersalzes hinzu, so lange noch ein Niederschlag entstand: es ist zweckmässig dabei mit etwas kohlensaurem Natron zu neutralisiren, um jeden Säureüberschuss zu vermeiden. Im frischen Zustande bildet das Präparat einen blau-grünen voluminösen Niederschlag, der für sich in Eiweiss- oder Kupfersalzüberschuss schwer löslich ist. In verdünnten Säuren oder Alkalien ist es leicht löslich und wird daraus durch Neutralisation wieder gefällt. Im trockenen Zustande ist es dunkelgrün, leimartig und hart. Es ist noch etwas aschehältig; um aschefreies Kupferalbuminat zu erhalten, wird es in Sodalösung gelöst und durch Säure wieder ausgefällt.

Achtzehn mit verschiedenen Präparaten ausgeführte Kupferbestimmungen (als beim Verbrennen hinterbleibendes CuO) ergaben, dass zwei verschiedene Verbindungen vorlagen; die eine mit im Mittel 1,35 % Cu (von 1,34—1,37 %), die andere mit im Mittel 2,64 % Cu (gefunden 2,48—2,74 %).

Niemals geschah die Ausfällung des Präparates nach bestimmten Mengenverhältnissen und dennoch wurde immer nur eine der beiden Verbindungen erhalten; die eine Verbindung (B) enthält doppelt so viel Kupfer als die andere (A).

Bei der Elementaranalyse gab A im Mittel: 52,50 % C, 7,00 % H, 15,32 % N, 1,23 % S. — B gab im Mittel: 51,43 % C, 6,84 % H, 15,34 % N und 1,25 % S. Daraus kann man die Formeln berechnen, für:


A . . . . . . $C_{204}H_{320}N_{52}O_{66}S_2Cu$


B . . . . . $C_{204}H_{318}N_{52}O_{66}S_2Cu_2$

Die folgende Zusammenstellung enthält unter 1. die Zusammensetzung, die sich für reines Eiweiss aus den obigen Formeln rechnen lässt,

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 198—210.

und unter 2. die Zahlen, wie sie im Durchschnitt für Hühnereiweiss gefunden worden sind:

	1.	2.
C	53,01	53,5
H	6,98	7,0
N	15,76	15,5
O	22,86	22,4
S	1,39	1,6.

10. A. Danilewsky: Myosin, seine Darstellung, Eigenschaften, Umwandlung in Syntonin und Rückbildung aus demselben [1]).

I. Myosin. Verf. zieht behufs Darstellung des Myosins das feingehackte und mit Wasser ausgelaugte, fett- und sehnenfreie Fleisch (am besten wenig gefärbtes, also vom Kalb, Kaninchen etc.) nach dem Abpressen mit einer 10—20 %igen Salmiaklösung aus; nach dem Coliren und Filtriren erhält man eine dicke, nicht fadenziehende, opalescirende Flüssigkeit, aus welcher durch Eintropfen in destillirtes Wasser das Myosin in Form eines zarten Gerinnsels gefällt wird. Dasselbe zeigt nach dem Waschen mit nicht zu viel Wasser folgende Eigenschaften.

1) Es bindet Mineralsäuren. Versetzt man in Wasser vertheiltes Myosin mit $^1/_{10}$ Normalsalzsäure so lange, bis eine herausgenommene Probe mit Tropäolin 00 [Thierchem.-Ber. 10, 5] geprüft, freie Säure anzeigt, so enthält der bei 100° getrocknete Verdampfungsrückstand 3,17—4,87 % HCl, je nach der Thierart, von der das Myosin stammt. Uebrigens genügt schon die Hälfte der vom Myosin bindbaren Säuremenge, um dasselbe aufzulösen; diese Lösung bleibt wochenlang unverändert und kann selbst eine Stunde auf 30—35° C. erwärmt werden, stets wird durch Neutralisation unverändertes Myosin gefällt.

Auf diese Eigenschaft gründet Verf. eine bequeme Darstellungsweise dieses Körpers, nach der man die fein gehackte, mit wenig Wasser zu einem Brei angerührte Muskelmasse in zwei Theile theilt, einen Theil mit HCl so lange versetzt, bis Tropäolin freie Säure anzeigt, alsdann beide Theile vereint stehen lässt und endlich neutralisirt. Das aus der nicht zu concentrirten Lösung gefällte Neutralisationspräcipitat ist reines Myosin.

---

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 158—184.

2) Das Myosin enthält stets Ca, Mg und Phosphorsäure; eingeäschert liefert es eine alkalische Asche, die an Wasser nur CaO abgibt, während der Rückstand aus Ca-Phosphat, Mg-Phosphat und Gyps besteht. Wird eine Salmiaklösung des Myosins erwärmt, so tritt bei 42—43° Trübung ein, die sich mit steigender Temperatur verstärkt, bis bei 50° sich das Myosin in Flocken abscheidet, die klare Flüssigkeit enthält dann stets ansehnliche Mengen von Ca in Lösung.

3) Eine Alkalibindung durch Myosin konnte nicht mit Sicherheit constatirt werden.

4) Myosin wird schnell und vollständig durch angesäuerte Pepsinlösung, dagegen langsam und unvollständig durch alkalische Trypsinlösung peptonisirt.

II. Syntonin. Für diesen durch seine Unlöslichkeit in 10—20% Salmiaklösung ausgezeichneten und vom Myosin unterscheidbaren Körper findet Verf., dass derselbe ebenfalls Säure zu binden im Stande ist (2,8—4,36% HCl); die Asche desselben besteht aus Ca, Mg und Phosphorsäure und ist stets neutral.

Erwärmt man die oben erwähnte, mit der Hälfte der zur Sättigung nothwendigen Säuremenge bereitete Myosinlösung durch eine Stunde auf 40°, so findet man im Filtrate eine kleine Menge Syntonin; die Menge des letzteren nimmt mit der Temperatur, bis zu welcher erhitzt wurde, zu, bis endlich bei 55° der Neutralisationsniederschlag fast nur aus Syntonin besteht; bei diesem Uebergang verliert das Myosin einen Theil seines Calciumgehaltes, der in der Lösung verbleibt. Noch leichter erfolgt die Bildung desselben, wenn man einen kleinen Ueberschuss von HCl über die Sättigung des Myosins in Lösung bringt; Verf. findet durch quantitative Versuche, dass diese syntoninbildende Säuremenge gerade zum Abspalten des lose gebundenen Calciums des Myosins verbraucht wird. Im Muskel scheint kein vorgebildetes Syntonin enthalten zu sein.

III. Unlöslich gewordenes Myosin und Syntonin. Lässt man grosse Wassermengen auf Myosin einwirken, so wird letzteres allmälig in Salmiaklösung und in 0,1% HCl unlöslich; in diesem Zustande verbrannt, liefert es eine neutrale Asche, die nur wenig Ca enthält. Dieser auch in Kalkwasser unlösliche Körper, den auch schon Weyl [Thierchem.-Ber. 7, 19] beobachtet und kurzweg coagulirtes Albumin

genannt hat, vermag ebenfalls HCl zu binden, doch ist seine Sättigungscapacität noch kleiner als die des Syntonins.

Auch Syntonin geht durch längeres Verweilen in Wasser in einen in HCl und Kalkwasser unlöslichen Körper über, der in 0,1 % Lauge löslich und daraus unverändert fällbar ist. Wird jedoch die Lösung längere Zeit bei 35—40° stehen gelassen, so erhält man daraus durch Neutralisiren wieder ursprüngliches Syntonin mit allen seinen Eigenschaften zurück.

IV. Rückbildung des Myosins aus seinen Umwandlungsproducten. Wird in eine Lösung von Syntonin in Kalkwasser Salmiak bis fast zur Sättigung eingetragen, hierauf die alkalische, opalescirende, dicke Lösung mit sehr verdünnter HCl oder noch besser mit Essigsäure neutralisirt und nun in destillirtes Wasser tropfen· gelassen, so bilden sich nach einiger Zeit zarte Gerinnsel, gerade so wie sie auch natives Myosin erzeugt. Auch bezüglich der Coagulationstemperatur, sowie der Alkalität seiner Asche stimmt dieser Körper mit dem gewöhnlichen Myosin überein. Auch das aus dem unlöslichen Syntonin durch Lauge (siehe oben) gewonnene Syntonin kann auf dieselbe Art in Myosin übergeführt werden. Behandelt man dagegen unlösliches Myosin mit 0,1—0,2 % Natronlauge bei 35—45°, so wird die Unlöslichkeit desselben zwar aufgehoben, man erhält jedoch als Neutralisationspräcipitat nicht Myosin, sondern Syntonin, das erst wieder in Myosin übergeht, wenn man ihm das beim Unlöslichwerden ausgetretene Ca auf die oben angedeutete Art von Neuem zuführt.

Bezüglich der Hypothese des Verf.'s über die chemischen Vorgänge bei diesen Prozessen muss auf das Original verwiesen werden.

Andreasch.

11. G. Grübler: Ueber ein krystallinisches Eiweiss der Kürbissamen [1]).

Zur Gewinnung dieses Körpers werden die geschälten Kürbissamen zu feinem Pulver zermahlen und daraus durch Schlämmen mit Oel und Petroleumäther zunächst die Proteïnkörner isolirt, denen man die letzten Fettspuren durch Extrahiren mit Aether entzieht; so dargestellt bildet die Proteïnsubstanz ein feines, weisses Pulver. Verf. hat die von verschiedenen

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 28, 97—137.

Forschern (Schmiedeberg, Drechsel, Barbieri) angegebenen Methoden zur Darstellung des krystallinischen Eiweisses versucht und ist dann bei dem folgenden Verfahren, das die besten Resultate lieferte, geblieben. Die Proteïnsubstanz wird (nach Weyl) mit einer 10 %igen NaCl-Lösung ausgezogen, in das neutralisirte Filtrat Kochsalz bis zur Sättigung eingetragen, von dem aus Globoiden bestehenden Niederschlage abfiltrirt, das klare Filtrat mit viel Wasser gefällt und endlich der rein weisse Eiweissniederschlag durch Auswaschen möglichst von Salzen befreit. Um dieses amorphe Eiweiss in das krystallisirte zu verwandeln, benutzt Verf. das neuere Drechsel'sche Verfahren. Der Niederschlag wird bei Zimmertemperatur in 20 %iger NaCl-Lösung gelöst, das klare Filtrat mit Wasser bis zur Trübung versetzt, auf 30 ° bis zum Verschwinden derselben erwärmt, dann nochmals mit Wasser von gleicher Temperatur bis zum Milchigwerden verdünnt, auf 40—42 ° erwärmt und die nun wieder klare Flüssigkeit langsam erkalten gelassen. Das sich in wohlausgebildeten Krystallen absetzende Eiweiss wird auf einem Filter gesammelt, gewaschen, dann nach Durchsaugen von Alcohol und Aether im trockenen Luftstrome getrocknet.

Eigenschaften. Die Krystalle stellen ein weisses Pulver dar, das sich in Neutralsalzen und verdünntem Alkali löst und auch bei längerer Berührung mit Wasser seine krystallinische Form behält, während die frischen Krystalle dadurch bald amorph werden. Nach Schlimper's Untersuchung sind die Krystalle reguläre Oktaëder, an denen mitunter untergeordnet der Würfel auftritt; Zwillinge nach dem Spinellgesetze sind häufig; die Krystalle sind imbibitionsfähig und unterscheiden sich von den natürlichen Kürbiskrystallen nur durch ihre vollkommenere Ausbildung. Der Wassergehalt beträgt im Mittel 5,31 % der exsicatortrockenen Substanz. Die Coagulationstemperatur steigt mit zunehmender Concentration der als Lösungsmittel dienenden Salzlösung. Durch verdünnte Alkalien, sowie selbst schon durch kohlensäurehaltiges Wasser, wird das Eiweiss zum Theil in Salzlösungen unlöslich, wesshalb zu seiner Darstellung am besten Neutralsalze (Weyl'sches Verfahren) verwendet werden sollen.

Bei der Darstellung des krystallinischen Eiweisses lässt sich das NaCl auch durch andere Salze (essigs. und phosphors. Natron, Brom- und Jodkalium, Salmiak, schwefels. Magnesia, gelbes Blutlaugensalz etc.) ersetzen. Die Krystalle sind in allen Fällen octaëdrisch und enthalten ausser den gewöhnlichen Aschebestandtheilen (Fe, Ca, Mg,

PO_4, Spuren von Cu) stets noch Base und Säure des zur Darstellung verwendeten Salzes in äquivalenten Mengen, daher die Krystalle als eine Eiweissverbindung desselben aufgefasst werden müssen. Als mittlere Zusammensetzung der mittelst NaCl erhaltenen Krystalle findet Verf.: 53,21% C, 7,22% H, 19,22% N, 1,07% S, 19,10% O und 0,18% Asche. Sehr vortheilhaft erweist sich Salmiak bei der Darstellung; mehrfach aus Salmiaklösung umkrystallisirt, sind die Krystalle fast phosphorfrei, enthalten jedoch wie die ursprüngliche Proteïnsubstanz Cu.

Durch vorsichtige Behandlung des in Wasser von 40° suspendirten Eiweissniederschlages mit Magnesia oder Kalkwasser erhält man beim Abkühlen des Filtrates minder deutlich ausgebildete Krystalle, die eine Mg- resp. Ca-Verbindung des Eiweisses darstellen. Die Magnesiumverbindung enthält 0,58 Asche (darunter 0,046 MgO), die des Calciums 1,2 Asche (mit 1,09 CaO) in 100 Theilen der bei 100° getrockneten Substanz. Daraus berechnet sich das Molekulargewicht des Eiweisses auf 8848 für das Magnesia- und auf 5081 für das Kalkeiweiss.

Schwere Metalle (Cu, Sn, Pb) geben nur amorphe Verbindungen, die man durch Zusatz der betreffenden Metalllösung zu einer Lösung des Eiweisses in NaCl erhält. Die Kupferverbindung stellt einen bläulichweissen Niederschlag mit 1,8 Asche (darunter 1,08 CuO) in 100 Theilen dar; in ammoniakalischem Wasser oder verdünntem Alkali löst sich derselbe mit violetter Farbe, beim Neutralisiren fällt wieder die ursprüngliche Verbindung.

Uebrigens vermag eine Cu-Lösung den Eiweissniederschlag schon in der Kälte, noch besser in der Wärme aufzunehmen; NaCl scheidet daraus die obige Cu-Verbindung ab.

Das nach Barbieri bereitete amorphe Eiweiss scheint nur durch eine gewisse Menge bei 110° noch nicht entweichenden Wassers von dem krystallinischen unterschieden zu sein. Andreasch.

12. H. Ritthausen: Krystallinische Eiweisskörper aus verschiedenen Oelsamen[1]. 13. Derselbe: Ueber die Eiweisskörper der Oelsamen[2].

ad 12. Verf. erhielt aus Hanfkuchen durch Extraction mit 5%iger NaCl-Lösung von 40° C. und Abkühlen des Filtrates einen körnigen

[1] Journ. f. prakt. Chemie 23, 481—486.
[2] Journ. f. prakt. Chemie 24, 257—278.

Eiweissniederschlag, der sich unter dem Microscope als aus Krystallen des regulären Systems zusammengesetzt erwies; die Mutterlaugen gaben auf Zusatz von Wasser eine amorphe, etwas voluminöse Ausscheidung.

Nach dem Bekanntwerden des Grübler'schen Verfahrens [dieser Band pag. 23] behandelte Verf. sowohl die krystallinische wie die amorphe Ausscheidung mit 20%iger Salzlösung, worin sie sich lösten; nach passendem Verdünnen und Abkühlen wurden sehr schön ausgebildete, reguläre Eiweisskrystalle (Oktaëder, Rhombendodekaëder etc.) erhalten, die bis auf ihre grössere Löslichkeit im Wasser den von Grübler aus Kürbissamen erhaltenen gleichen.

Wird das aus den Pressrückständen der Ricinussamen durch Abschlämmen mit Aether gewonnene Krystalloïdmehl zunächst mit der Weyl'schen 10%igen Salzlösung behandelt, hierauf die durch Ausfällen mit Wasser erhaltene Proteïnsubstanz dem Grübler'schen Verfahren unterworfen, so wird ebenfalls eine schön krystallinische Abscheidung, aus regulären Formen bestehend, erzielt, nur ist die Ausbeute hier eine geringe.

Dasselbe gilt für die Pressrückstände der Sesamsamen, während aus Erdnusskuchen, Sonnenblumensamen, Baumwollsamenkuchen, Haselnüssen und den Früchten von Aleurites triloba (Candlnuts) stets nur amorphe, kugelige Abscheidungen erhalten werden konnten.

---

ad 13. Verf. hat seine Untersuchungen über die pflanzlichen Eiweisskörper auf weitere Oelsamen ausgedehnt.

Die Proteïnsubstanzen wurden den meist geschälten Samen oder dem durch Abschlämmen mit Aether gewonnenen Klebermehl (Proteïnkörner) durch Behandlung mit Kaliwasser, 10%iger Kochsalzlösung oder auch durch Baryt- resp. Kalkwasser entzogen.

I. Hasel-(Lamberts-)Nüsse (Corylus tubulosa).

	Aus wässeriger Lösung.	Mit Kaliwasser.
C	50,57	51,23
H	6,91	7,11
N	18,72	18,60
S	0,87	0,60
O	22,93	22,46

II. Wallnüsse (Juglans regia).

	Mit Barytwasser.	Mit Kaliwasser.
C	50,85	50,23
H	6,89	6,81
N	17,70	18,24
S	0,68	0,76
O	23,88	23,96

III. Candlnuts (Aleurites triloba).

Das Klebermehl enthält neben rundlichen, farblosen Körnchen auch unverkennbare Krystalloïde; die Asche der Proteïnkörner enthält nur Diphosphate.

	Mit Kaliwasser.	Mit Salzlösung.	Mit Kalkwasser.
C	51,15	51,16	51,08
H	6,87	6,75	7,55
N	17,22	17,05	17,21
S	0,92	0,88	} 24,16
O	23,84	24,16	

Es scheint die grösste Menge der Eiweisskörner der Candlnüsse aus N-ärmeren Proteïnstoffen zu bestehen und der Gehalt an N-reicheren unbedeutend zu sein.

IV. Rettigsamen (Raphanus sativus).

	Mit Salzwasser.	Mit Kaliwasser.
C	50,97	—
H	7,07	—
N	18,25	16,93
S	0,98	—
O	22,73	—

Der aus Salzwasserlösung gefällte Proteïnkörper stimmt fast ganz in der Zusammensetzung mit anderen Körpern aus Ricinus, gelben Lupinen, Sonnenblumensamen u. a. m. überein und ist daher ebenfalls Conglutin.

Die Proteïnkörner oder das Klebermehl der verschiedenen Samen haben meist nahezu gleiche Zusammensetzung, bei welcher die Differenzen wesentlich nur durch den Grad der Reinheit (beigemengte Gewebsfasern) bedingt sind:

	Paranüsse[1]).	Erdnüsse.	Candlnuts.	Sonnenblumen-samen.	Ricinus-samen.
Asche . .	14,20	4,40	11,39	11,48	9,76
Stickstoff .	12,18	11,30	12,60	10,51	13,59
Proteïnsubst.	66,99	62,15	73,11	57,79	74,74

Jedoch sind die darin enthaltenen Proteïnstoffe nach Löslichkeitsverhältnissen, Zusammensetzung und Eigenschaften verschieden.

Andreasch.

14. H. Ritthausen: Ueber die Einwirkung von Salzlösungen auf Conglutin und Legumin[2]).

1) Conglutin. Süsse und bittere Mandeln, Pfirsichkerne geben, entfettet, mit 5—10%iger Kochsalzlösung Lösungen, die nicht durch Wasser, wohl aber durch Säurezusatz gefällt werden. Die so erhaltene Eiweisssubstanz zeigt alle Eigenschaften der aus wässeriger Lösung dargestellten Präparate. Das aus Lupinen dargestellte Conglutin des Verf.'s löst sich in 5%iger Salzlösung zum grössten Theile und wird daraus schon durch Wasser allein als zähschleimige, seideglänzende, dem Gliatin (Pflanzenleim) ähnliche Masse gefällt, die mit dem durch Kaliwasser erhaltenen Conglutin identisch ist. Der in Salzlösung unlösliche Theil wird von Kaliwasser aufgenommen und daraus durch Säuren gefällt.

Das Verhalten der mittelst Kaliwasser aus Lupinen dargestellten Conglutinpräparate zu Salzwasser beweist, dass die Substanz bei diesem Darstellungsverfahren keine Veränderung erlitten hat.

Das Lupinenconglutin ist identisch mit dem der Erdnüsse und Sonnenblumensamen, nicht identisch dagegen mit dem Conglutin der Mandeln, Haselnüsse und Pfirsichkerne, dessen S-Gehalt nur halb so gross ist.

2) Legumin. Aus dem durch Weyl'sche Kochsalzlösung aus Erbsen gewonnenen Auszuge fällt Wasser eine, durch etwas Stärke verunreinigte Proteïnsubstanz, deren Stickstoffgehalt 17,59% (auf aschefreie Substanz) beträgt.

Aeltere Präparate von Erbsen- und Saubohnenconglutin gaben bei der gleichen Behandlung wie oben einen zähflockigen, zusammenklebenden Niederschlag, der unter Alcohol erhärtete.

Analysen der Präparate werden in Aussicht gestellt.

Stickstoffbestimmungen nach Dumas bei den früher nach Will-Varrentrapp analysirten Leguminpräparaten aus Erbsen und Saubohnen ergaben für erstere 16,98—17,46%, für letztere 17,2% N, so dass es wahrscheinlich ist, dass dieselben Gemenge von Legumin und Conglutin sind.

Andreasch.

[1]) Nach Sachsse.

[2]) Journ. f. prakt. Chemie **24**, 221—225.

15. H. Ritthausen: Ueber Vicin und eine zweite stickstoffreiche Substanz der Wickensamen, Convicin[1]. Verf. vervollständigt seine früheren Angaben [Journ. f. prakt. Chemie **2**, 336 und **7**, 374; Ber. d. d. chem. Ges. **9**, 301] über das Vicin.

Zur Darstellung wird Wickenschrot mit Salzsäurewasser ausgezogen, die Lösung mit CaH_2O_2 alkalisch gemacht, die abgehobene Flüssigkeit mit $HgCl_2$ und CaH_2O_2 gefällt, der Niederschlag mit Wasser und Aetzbaryt zum Sieden erhitzt, H_2S eingeleitet und endlich nach Abscheidung des Barytes durch CO_2 das Filtrat zur Krystallisation verdampft. Das aus Weingeist umkrystallisirte Vicin bildet voluminöse, fächerartige Krystallbüscheln, die von Alkalien und Säuren in der Kälte unverändert gelöst werden; als Formel ergibt sich: $C_{28}H_{47}N_{11}O_{19} . 2H_2O$.

Mit verdünnter H_2SO_4 erwärmt, scheidet sich beim Erkalten die Schwefelsäureverbindung des Divicins: $2(C_{22}H_{38}N_{20}O_9) . 5SO_4$ ab. Die Lösung gibt mit etwas Eisenchlorid und dann mit Ammoniak versetzt eine tiefblau gefärbte Flüssigkeit; Barytwasser fällt einen violettblauen Niederschlag, Silbernitrat wird sofort reducirt.

Durch Kalilauge wird unter zum Theil tiefer eingreifenden Zersetzungen (Abspaltung eines Kohlenwasserstoffes?) aus der Schwefelsäureverbindung ein in flachen Prismen krystallisirender Körper abgeschieden, der wohl die Reaction mit Eisen, nicht aber die mit Baryt gibt, und welchem die Formel $C_{31}H_{50}N_{30}O_{16}$ zukommt; derselbe liefert mit HNO_3 eine, in wetzsteinartigen Formen krystallisirende, schwer lösliche Verbindung. Vicin wie Divicin geben, mit Kali geschmolzen, reichliche Mengen von Cyankalium.

Neben Divicin konnte aus der sauren Flüssigkeit kein krystallisirbares Product, vor allem kein Zucker erhalten werden, obwohl sich dabei syrupartige, süss schmeckende und reducirende Massen bildeten. In den Mutterlaugen des Vicins ist ein in dünnen, rhombischen Blättchen krystallisirender Körper, Verf.'s Convicin enthalten. Dasselbe hat die Zusammensetzung $C_{10}H_{14}N_3O_7 . H_2O$, löst sich selbst in der Wärme in Laugen und verdünnten Säuren unverändert und gibt, mit Kali geschmolzen, keine Blausäure.

Aus 80 Kilo Wickensamen wurden 240 Grm. Vicin und 8 Grm. Convicin erhalten. Andreasch.

16. S. H. Vines: Ueber die Proteïnsubstanzen der Pflanzensamen[2].

Verf. theilt die Aleuronkörner der Pflanzen folgendermassen ein:

I. Löslich in Wasser. Körner ohne Krystalloïde, z. B. Paeonia off.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie **24**, 202—220.

[2]) On the proteïd substances contained in the seeds of plants. Journ. of physiol. **3**, 93—114.

II. Löslich in 10%igem NaCl. 1) Löslich in gesättigter NaCl-Lösung, nach Behandlung mit Alcohol oder Aether, z. B. Lupinus hirsutus (ohne Krystalloïde), Bertholletia excelsa (Krystalloïde); 2) unlöslich in gesättigter NaCl-Lösung nach Behandlung mit Alcohol, nicht mit Aether, z. B. Helianthus annuus (ohne Krystalloïde), Ricinus comm. (Krystalloïde).

III. Theilweise löslich in 10%igem NaCl. 1) Löslich in 1%igem Na_2CO_3, z. B. Clarkia pulchella (ohne Krystalloïde); 2) vollständig löslich nur in verdünnter Kalilauge, z. B. Anchusa off. (ohne Krystalloïde), Juniperus comm. (Krystalloïde).

Die Hauptmasse der Aleuronkörner besteht aus Globulinen, löslich in 10%igem NaCl [Weyl, Thierchem.-Ber. 7, 19]: Myosin, fällbar durch Sättigung mit NaCl (in Paeonien, Lupinen); Vitellin, nicht fällbar durch NaCl (in Bertholletia). Es scheint ein Uebergang von Vitellin in Myosin stattfinden zu können (siehe oben II, 2). Ferner bestehen die Krystalloide der Kartoffelzellen, sowie die Aleuronkörner von Clarkia pulchella aus einem nicht in verdünnter, nur in concentrirter NaCl-Lösung löslichen Globulin; ähnlich verhalten sich die Krystalloïde der Ricinussamen nach Behandlung mit Alcohol. Die Krystalloïde sind verschiedener Natur bei verschiedenen Pflanzen, bestehen aber meist nur aus einem Körper, bei Sparganum ramosum findet sich neben Globulin ein Albuminat, bei Musa Hillii und Ensete neben Albuminat ein coagulirter Albuminstoff; hier nimmt Verf. eine nachträgliche Umwandlung eines ursprünglich einfachen Stoffes an, wie bei Bildung der „Haptogenmembran“. Die Krystalloïde der Lupinen, Erbsen und anderer Leguminosen enthalten aber nur Globulin [gegen Ritthausen, Thierchem.-Ber. 7, 23]. Die vegetabilischen Globuline büssen in Alcohol nur langsam ihre Löslichkeit ein.

Die in Wasser löslichen Aleuronkörner verdanken diese Löslichkeit zum Theil den in den Samen enthaltenen Salzen. Viele Aleuronkörner resp. Krystalle (Lupinen, Paeonien, Ricinus, Bertholletia, Weizen) enthalten indessen eine auch in destillirtem Wasser lösliche Substanz, welche Verf. dem α-Pepton-Meissner's, der Hemialbumose Kühne's vergleicht, durch Siedehitze nicht coagulirbar, wohl aber durch Essigsäure und Ferrocyankalium, nicht diffusibel, die Biuretreaction gebend. Durch Aufkochen des mit Na_2CO_3 neutralisirten Wasserextracts von Lupinen, Fällen des Filtrats mit Alcohol, Lösen in Wasser und nochmaliges Fällen

durch Essigsäure und Trocknen über Schwefelsäure wurde ein Präparat erhalten, welches mit Hülfe von A. Kunkel analysirt ergab: C: 52,58 %; H: 7,24; N: 14,87 (nach Dumas); S: 1,52; O: 23,79 (aschefrei berechnet). Die Asche (0,81 %) enthielt Kalk, Magnesia, Phosphorsäure. Ritthausen's Legumin, Conglutin, Glutencaseïn hält Verf. für Gemenge von Globulin mit diesem Körper.

Lupinenkeimlinge, im Dunkeln bis zur Länge von 4—5 Zoll gewachsen, enthielten in den Cotyledonen reichlich Pepton, in den übrigen Theilen viel Asparagin. Verf. vergleicht die Bildung dieser Stoffe aus den Reservealbuminstoffen der Samen mit der Pankreasverdauung.

Herter.

17. F. Schaffer: Zur Kenntniss des Mykoproteïns [1]).

Verf. untersuchte die Producte, welche das von ihm und M. Nencki [Thierchem.-Ber. 9, 383] aus Fäulnissbacterien gewonnene Mykoproteïn beim Schmelzen mit Kali liefert. Während des Processes entwichen Ammoniak und Amylamin und die angesäuerte Schmelze ergab hierauf beim Destilliren eine sauer reagirende Flüssigkeit, welche, nachdem ihr Säuregehalt acidimetrisch festgestellt war, mit Natron neutralisirt und mit Aether ausgeschüttelt wurde. Der Aetherextract wurde der Destillation mit Wasser unterworfen, wodurch geringe Mengen von Indol und Skatol übergingen, während sich aus dem angesäuerten Retortenrückstande durch erneute Destillation Phenol (0,15 % des angewandten Mykoproteïns) gewinnen liess.

Aus der mit Aether ausgeschüttelten Flüssigkeit erhielt Verf. durch Destillation mit verdünnter Schwefelsäure eine Fettsäure, die nach der Analyse ihres Silbersalzes (gef. 50,29 % Ag) wahrscheinlich Valeriansäure (Silbersalz verlangt 51,6 % Ag) war. Wollte man den Säuregrad des Gesammtdestillates auf Valeriansäure beziehen, so würde dies 38 % von dem Gewichte des verwendeten Mykoproteïn betragen.

Aus dem von der Destillation der Kalischmelze mit Schwefelsäure gebliebenen Retorteninhalte konnte noch Leucin isolirt werden.

Durch diese Befunde, insbesondere durch den Nachweis von Phenol, ist das Mykoproteïn, als zu der Gruppe der ächten Eiweissstoffe gehörig, characterisirt.

Andreasch.

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 23, 302.

18. A. Danilewsky: **Ueber die Verschiedenheit der Hydratationsvorgänge bei der Peptonisation unter verschiedenen Bedingungen**[1]). Derselbe Eiweisskörper kann bekanntlich unter verschiedenen Bedingungen (Pepsin, Trypsin, saure, alkalische Reaction) in Pepton verwandelt werden. Ob aber die unter verschiedenen Umständen gebildeten Peptonkörper identisch oder verschieden sind, ist noch nicht entschieden; die meisten Forscher neigen sich der ersteren Meinung zu. Man kann die Frage auch so stellen, ob die Hydratationsvorgänge unter verschiedenen Bedingungen immer an derselben Stelle des Eiweissmoleküls angreifen. Die so gestellte Frage erlaubt dann auch die Uebergangsstufen der Untersuchung zu unterziehen. Verf. fand, dass Trypsin und Säure den Eiweisskörper ganz anders verändert und Hydratationsproducte mit ganz anderen Eigenschaften liefert, als Pepsin und Säure einerseits und Trypsin und Alkali anderseits, so dass er drei Hydratationsvorgänge unterscheidet, deren Producte Verf. in dieser Abhandlung nach ihren Reactionen beschreibt. „Die Uebergangsstufen jeder der 3 Peptonisationsarten zerfallen in Gruppen, welche mehrere Glieder mit gleichen Haupteigenschaften einschliessen. Der Kürze wegen wird nur von solchen Gruppen die Rede sein."

Um die Uebergangsstufen darzustellen, muss man die Fermentwirkung durch kurzes Erwärmen auf 75—80 bei ganz schwach saurer Reaction zu der Zeit aufheben, in der noch ein ansehnlicher Neutralisationsniederschlag zu erzeugen ist. Man sammelt diesen Niederschlag, wäscht ihn mit 20—30%igem Alcohol, erhitzt ihn mit 50%igem Alcohol und filtrirt heiss. Das stark abgekühlte Filtrat scheidet die gesuchten Körper in Flocken aus.

[Es folgt nun im Original eine ausführliche Tabelle, in der das Verhalten der bei den 3 verschiedenen Peptonisationsarten erhaltenen Flocken („Uebergangsproducte") gegen allerlei Lösungs- und Fällungsmittel beschrieben werden. Eine Wiedergabe der vielen Details erscheint nicht lohnend, doch sei erwähnt, dass sich mehrfach Verschiedenheiten in dem Verhalten angegeben finden. Ref.]

Lässt man diese Uebergangsstufen durch weitere Hydratation mittelst Fermenten in die entsprechenden Peptone übergehen, so findet man viel weniger scharfe Unterschiede, es bleiben nur noch sehr wenige Merkmale übrig, mittelst deren man die Peptone der 3 Peptonisationsreihen von einander unterscheiden kann. Dies sind folgende:

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1881, No. 4 und 5.

Reagens.	Peptonartige, in kaltem Wasser und verdünntem Weingeist lösliche Producte aus Albumin-β.		
	I. Durch Pepsin und HCl.	II. Durch Trypsin und Alkali.	III. Durch Trypsin und Säure.
Biuretreaction . .	äusserst stark; hochroth violett	schwächer . . .	noch schwächer.
Millon's Reaction	ganz gut . . .	viel stärker als bei I. . . .	schwächer als bei I.
Scherer's Inosit-Reaction . . .	nichts	Spuren der Reaction . . .	deutlich, wenn auch schwach.
Kochen mit 2%iger Natronlauge und Bleioxydhydrat .	gibt Schwefelblei	bleibt unverändert	wie bei I.

19. **C. A. Pekelharing (Utrecht): Weiteres über das Pepton**[1]. Verf. theilt zuerst mit, dass er an der von ihm früher aufgestellten Auffassung [Thierchem.-Ber. **10**, 28] fest halte, d. h. nach ihm ist das Pepton ein für sich in Wasser nicht löslicher Körper, der aber, wenn die Digestion bei der Verdauung länger dauert, durch die Eigenart gewisser „auflösender Stoffe" löslich wird. Folgendes soll als weiterer Beweis dafür dienen:

Eine braune unreine Pankreaspepton-Lösung, welche nicht durch $\overline{A}$ + NaCl noch durch $\overline{A}$ + Ferrocyankalium fällbar ist, wird 4½ Tage dialysirt. Nun gibt der eingeengte Dialysatorinhalt Fällung mit Essigsäure und Ferrocyankalium nicht mehr, aber wenn dazu auch das vorher eingedampfte Diffusat gebracht worden ist[2].

Die Fortsetzung der Arbeit beschäftigt sich damit, Pepton im Blute aufzusuchen; etwa 50 Grm. defibrinirtes Blut werden mit 200 CC. Wasser gekocht, filtrirt, das Filtrat mit Bleiessig und Ammon gefällt, der Niederschlag mit H_2S zerlegt, das Filtrat eingeengt. Eine in dieser Flüssigkeit

[1]) Pflüger's Archiv **26**, 515—531.

[2]) [Dies schiebt Verf. auf gewisse „auflösende Stoffe" des Diffusates; dieser „auflösende" Stoff ist aber nichts anderes als das Pepton, welches die Fällungsreactionen des Propeptons (das ist der Körper, den P. irrthümlich Pepton nennt) beeinträchtigt. Siehe auch Thierchem.-Ber. **10**, 31 (Fussnote), wo ich die Confusionen, in denen Herr P. steckt, einigermaassen beleuchtet habe. Es ist zu bemerken, dass das, was im obigen Referat vom Verfasser Pepton genannt wird, **kein** Pepton ist, sondern Propepton. M.]

auf Zusatz von Essigsäure und Kochsalz entstehende Trübung (resp. Niederschlag), welche sich beim Erwärmen wieder klar auflöst, wurde vom Verf. als positiver Nachweis des Peptons [soll heissen: Propeptons. Ref.] betrachtet. Eine qualitative Bestimmung wurde auf den Grad der Undurchsichtigkeit der Flüssigkeit (Erkennen von Snellen'schen Probebuchstaben) gegründet.

Bei einem Hunde, der Morgens 7 Uhr gefüttert worden war, enthielt 8 Stunden später das Blut aus der Art. cruralis fünfmal mehr Pepton als das aus der gleichnamigen Vene. In einem zweiten Falle war das Verhältniss 6 : 1. Bei hungernden Hunden waren beide Blutarten arm an Pepton.

Andere Versuche an Hunden sollen zeigen, dass auch in den Muskeln (unter dem Einflusse von Säure und Pepsin) sich Pepton bildet; denn das Blut tetanisirter Muskeln enthält mehr Pepton als das von ruhenden.

20. E. Schulze und J. Barbieri: **Ueber das Vorkommen von Peptonen in Pflanzen**[1]). Der Nachweis von Pepton im Pflanzenorganismus ist bis jetzt erst in wenigen Fällen erbracht worden. Verff. stellten daher in dieser Richtung weitere Untersuchungen an und prüften zunächst an rein dargestelltem Fibrinpepton die Empfindlichkeit verschiedener Reagentien gegen dasselbe, wobei sich ergab, dass die Biuretreaction in ca. 50 CC. Flüssigkeit noch bei einer Verdünnung von 1 : 10,000 schwach sichtbar war, dass Peptonlösungen durch Essigsäure und Ferrocyankalium, sowie durch Bleiacetat und Kupfersulfat nicht gefällt wurden, dass aber Phosphorwolframsäure und ebenso Gerbsäure noch in einer auf 1 : 50,000 verdünnten Peptonlösung wahrnehmbare Trübung hervorbrachten. Um auch ein Peptonpräparat von vegetabilischem Ursprung zum Vergleich zu haben, stellten Verff. Conglutin-Pepton in gleicher Weise wie Fibrin-Pepton dar, welches sich gegen Reagentien dem letzteren analog verhielt und in gleicher Verdünnung noch nachweisbar war. Endlich stellten Verff. nach Hofmeister's Vorschrift durch längeres Kochen von Gelatine mit Wasser Leimpepton dar, und auch dieses gab bei starker Verdünnung noch deutlich Biuretreaction und Trübungen mit Phosphorwolframsäure und Gerbsäure. Zugleich fanden Verff., dass bromirte Natronlauge und ebenso salpetrige Säure auf Pepton zersetzend wirken, wennschon die in Freiheit gesetzte N-Menge keine sehr beträchtliche war: 0,200 Grm. Fibrinpepton gaben beim Behandeln im Azotometer 2 CC. und nach Sachsse-Kormann's Verfahren 6,8 CC. N.

Die vegetabilischen Stoffe, welche Verff. nun weiter auf Peptone untersuchten, waren: 1) Keimpflanzen verschiedenen Alters, 2) Kartoffeln und Rüben, 3) Grünfutterstoffe. Zur Abscheidung der Eiweissstoffe aus den Pflanzenextracten wurden dieselben mit Bleioxydhydrat unter Zusatz von Bleiacetat oder mit essigsaurem Eisenoxyd erhitzt oder auch einfach mit Bleizuckerlösung unter Vermeidung eines Ueberschusses, der wie die meisten Lösungen der schweren Metallsalze auf frisch gefällte Eiweissstoffe lösend wirkt, versetzt. Die eiweissfreie Flüssigkeit wurde hierauf mit H_2SO_4 stark

[1]) Journal f. Landwirthschaft 31, 285.

angesäuert, mit Phosphorwolframsäure gefällt und der hierbei entstandene Niederschlag in üblicher Weise mit Barythydrat zerlegt. Die Zersetzungsflüssigkeiten wurden hierauf auf ein bestimmtes Volumen gebracht und mittelst der Biuretreaction auf das Vorhandensein von Pepton geprüft. Um die Stärke der Färbung festzustellen, verglichen Verff. dieselbe mit einer Farbenscala, welche sie sich durch Versetzen von Fibrinpeptonlösungen verschiedener Concentrationen mit Kupfersulfat und Natronlauge hergestellt hatten.

Waren die bei der Zersetzung der Phosphorwolframsäure-Niederschläge erhaltenen Flüssigkeiten so stark gelb gefärbt, dass sie direct nicht verwendet werden konnten, so genügte es meist, dieselben mit einigen Tropfen conc. Bleizuckerlösung zu versetzen und wiederholt zu schütteln. Allerdings wurde durch dieses Verfahren die Empfindlichkeit des Peptonnachweises etwas geschwächt, aber doch bei weitem nicht in dem Grade, wie dies durch Behandeln der Peptonflüssigkeiten mit Thierkohle der Fall ist.

In dieser Weise untersuchten Verff. nun Lupinen-Soja- und Kürbiskeimlinge, wobei sich ergab, dass Lupinenkeimlinge nur sehr geringe Peptonmengen enthielten. Die für den Peptongehalt, auf colorimetrischem Wege ermittelten, allerdings wohl nur annähernd richtigen Werthe waren bei 3tägigen Keimlingen ca. 0,2%, bei 9—10tägigen 0,06% und bei 14—16tägigen 0,02%. Aehnliche Mengen wurden gefunden, als Verff. den Extract mit Bleioxydhydrat unter Zusatz von etwas Bleiacetat behandelten, sodann vermittelst H_2S entbleiten, das Filtrat vom Schwefelblei mit überschüssiger Gerbsäure versetzten, den Niederschlag nach 24stündigem Stehen abfiltrirten, mit Wasser, dem etwas Gerbsäure und Magnesiumsulfat zugesetzt war, auswuschen, trockneten und zur Ermittelung des N-Gehaltes mit Natronkalk verbrannten.

Im Ganzen war die Quantität der durch Phosphorwolframsäure fällbaren Nh-Substanzen in den Lupinenkeimlingen eine beträchtliche und wurde durch die in geringer Menge vorhandenen Alkaloide und Ammonsalze nicht gedeckt, so dass angenommen werden musste, dass daneben noch in beträchtlicher Menge Eiweisszersetzungsproducte unbekannter Natur vorhanden waren.

Bezüglich der in den Extracten der Lupinenkeimlinge gefundenen Peptone glauben Verff. annehmen zu müssen, dass der grössere Theil in der lebenden Pflanze bereits präformirt war, der geringere sich vielleicht während der Darstellung der Extracte unter den Einfluss von Fermenten gebildet hatte. Für letztere Annahme schien insbesondere der Umstand zu sprechen, dass der Peptongehalt der Extracte durch längeres Digeriren bei gelinder Temperatur grösser wurde. Zugleich ergab sich ausserdem, dass neben dem Pepton meist auch eine der Hemialbumose ähnliche Substanz in den Extracten vorhanden war. Aehnliche Resultate bezüglich des Peptongehaltes ergaben sich bei Untersuchung der Extracte von Soja- und Kürbiskeimlingen, sowie der Kartoffeln und Rüben. In letzteren war die

Peptonreaction nur sehr schwach und blieb in mehreren Fällen sogar ganz aus.

Von Grünfutterstoffen gelangten zwei Wiesenheusorten, Grummet, Rothkleeheu, Luzerneheu, junge Lupinenpflanzen und junges Gras zur Untersuchung. Nur der Extract vom jungen Gras ergab deutliche Biuretreactionen, beim Luzerneheu war sie äusserst schwach und bei den übrigen Substanzen blieb sie ganz aus. Auch das Pepton im Extracte des jungen Wiesengrases war jedenfalls erst durch im Grase vorhandene Fermente während der Extraction gebildet worden, denn als die Extraction statt mit kaltem mit kochendem Wasser ausgeführt wurde, zeigte sich keine Biuretreaction, wogegen sie sehr stark auftrat, wenn das Gras 24 St. lang bei einer Temperatur von ca. 45° C. mit Wasser digerirt wurde.

Verff. schliessen daher aus ihren Untersuchungen, dass Pepton in den Pflanzen zwar vorkommt, aber doch nur in sehr geringen Mengen. Besonders scheint es regelmässig in den Keimlingen aufzutreten, ohne sich jedoch auch hier in irgend grösseren Quantitäten anzuhäufen. Da indess in den Pflanzen zweifellos peptonisirende Fermente enthalten sind, so empfiehlt es sich, bei der Analyse vegetabilischer Futtermittel, stets Extractionsverfahren anzuwenden, welche die Wirksamkeit der Fermente möglichst beschränken, wie z. B. das Behandeln der zu untersuchenden Substanz mit kochendem Wasser oder verdünntem Alcohol. Weiske.

21. **H. A. Landwehr: Ueber das Mucin der Galle und das der Submaxillardrüse**[1]. **Derselbe: Ueber das Mucin von Helix pomatia und ein neues Kohlenhydrat der Weinbergschnecke**[2]. Dem Verf. war von Hoppe-Seyler als Material lange Zeit aufbewahrt gewesene Alcoholfällung aus menschlicher Leichengalle gespendet worden. Dieselbe weder mit Kalkwasser noch mit kohlensauren Alkalien in Lösung zu bringen.

Hingegen löste sie sich in verdünnter Natronlauge nach vorherigem Aufquellen und diese Lösung zeigte die Eigenschaften einer Alkalialbuminatlösung, denn sie wurde von Essigsäure oder Salzsäure getrübt unter Aufklärung durch mehr Säure. Aus diesen sauren Lösungen fällen Neutralsalze alles Gelöste aus; bei Zusatz von phosphorsaurem Natron zu der ursprünglichen Lösung wird durch Neutralisation kein Niederschlag erzeugt u. s. w. Längeres Stehen unter Alcohol hatte das Gallenmucin daher in coagulirtes Albumin verwandelt. Aehnliches ist schon von Berzelius [Chemie 9] beobachtet worden.

Um Gallenmucin darzustellen, wurde daher frische Galle [was für Galle, ist anzugeben, vergessen worden. Ref.] unter Umrühren mit Essigsäure versetzt. Das Mucin windet sich dabei um den Glasstab, wird mit diesem herausgehoben, darauf mit essigsäurehaltigem, zuletzt mit reinem Wasser durch Decantation gewaschen. Zuletzt bringt man das Mucin in

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 371—383.
[2]) Daselbst 6, 74—77.

eine Lösung von kohlensaurem Natron (1—2‰), schüttelt, giesst vom Ungelösten ab und fällt durch Essigsäure. Der Liter einer solchen Sodalösung nimmt etwa 1½ Grm. Mucin auf.

Die Submaxillardrüsen wurden gewaschen, zu Brei geschnitten, der Brei mit Wasser durch Leinen gepresst, dann mit Essigsäure versetzt und wie oben verfahren. In zwei Proben fanden sich 0,5 und 0,86% Schwefel, durch Verschmelzen mit Salpeter bestimmt.

Vom Gallenmucin wurde eine Analyse gemacht, sie ergab: 53,09% C, 7,6% H, 13,8% N, 1,1% S.

Durch Kochen von Gallenmucin mit 1%iger Schwefelsäure liess sich keine reducirende Substanz gewinnen; es hatte sich nur etwas Acidalbumin gebildet, der grösste Theil verhielt sich wie coagulirtes Albumin. Hingegen reducirte verdünnte Essigsäure, die einige Tage über Submaxillarmucin gestanden hatte, Kupferoxyd in alkalischer Lösung. Da auch aus der schleimfreien Parotis durch Kochen mit Säure eine reducirende Lösung erhalten wird, so glaubt Verf., dass die bisher von mehreren Autoren beobachtete reducirende Substanz kein Spaltungsproduct, sondern blos eine Verunreinigung des Mucins darstellt.

Eine Lösung von Mucin in Kalkwasser gibt nach längerem Stehen weniger Ausbeute, als wenn sie möglichst bald ausgefällt wird. So gaben 100 CC. Lösung sogleich gefällt 0,169 Grm. Mucin; nach 20stündigem Stehen werden nur mehr 0,123 Grm. gefällt und nach 3 Tagen fällte Essigsäure gar nichts mehr. Die saure Lösung wurde aber von Ferrocyankalium getrübt und von Kochsalz gefällt. Die Mucinlösung war also in eine Lösung von Kalkalbuminat übergegangen, das durch Essigsäure zu Syntonin wurde. Damit erklären sich einige Angaben von Obolensky und von Jernström [Thierchem.-Ber. **1**, 20 und **10**, 34].

Sodalösung von ½‰ verändert Mucin nicht; bringt man aber noch Kochsalz hinzu, so fällt jetzt Essigsäure nicht mehr, sondern gibt nur leichte Trübung. Eine Salzlösung nimmt leicht Mucin auf, wie man am Schäumen erkennt. In Wasser löst es sich kaum, aber nach langem Stehen unter Wasser verliert es seine zähe Beschaffenheit und wird zum Theil aufgelöst.

[Aeltere Angaben und Analysen über Mucin von Scherer, Eichwald, Hilger, Obolensky, Hammarsten.]

Anschliessend an Vorstehendes hat Verf. aus Weinbergschnecken Mucin dargestellt; die mit Wasser ausgepresste Flüssigkeit wurde mit Essigsäure gefällt. Die Fällung hat nicht die zähe Beschaffenheit der beiden anderen Mucine, lässt sich nicht um einen Glasstab winden. Durch Lösen in Soda (1‰) und Fällen mit $\bar{A}$ wurde es gereinigt. Wird dieses Mucin mit 1%iger Schwefelsäure gekocht, so reducirt die Flüssigkeit schon nach einigen Minuten Kupferoxyd in alkalischer Lösung. Mit Baryt von Schwefelsäure befreit, war sie durch Hefe in Gährung zu bringen. Es hatte sich also aus dem Mucin oder einer Beimengung Traubenzucker gebildet.

Die Beimengung ist kein Glycogen, da die Mucinlösung von Jod nicht roth wird; Verf. erkannte sie als ein neues Glycogen, das er Achrooglycogen nennt. [Das Nähere darüber ist im Cap. „Kohlehydrate“ nachzusehen.]

22. V. Lindwall: Beiträge zur Kenntniss des Keratins [1]).

Die Schalenhaut des Hühnereies besteht, wie L. unter des Ref. Leitung gefunden hat, weder aus leimgebender Substanz noch aus Elastin. Die Löslichkeitsverhältnisse — welche ganz mit denjenigen des Keratins übereinstimmen — wie auch die elementare Zusammensetzung zeigen vielmehr, dass die Schalenhaut aus Keratin besteht.

Um die Schalenhautsubstanz rein zu gewinnen, verfuhr L. auf folgende Weise. Die lospräparirten Häute wurden ein paar Tage mit Natronlauge von 0,1% digerirt (um das Eiweiss zu entfernen), darauf genau gewaschen, dann mit verdünnter Essigsäure tagelang digerirt, endlich mit verdünnter Salzsäure extrahirt und zuletzt mit erst kaltem und dann siedendem Wasser gewaschen. Zu Alkalien, concentrirter Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure verhielten sich die so gereinigten Häute wie gewöhnliches Keratin.

Nach vollständigem Erschöpfen mit Alcohol-Aether und Trocknen konnten die Häute leicht sehr fein pulverisirt werden. Das so gewonnene, völlig aschefreie, bei 110° getrocknete Pulver wurde von dem Ref. analysirt. Es wurden im Ganzen nur 3 Präparate verschiedener Darstellungen analysirt und dabei folgende Zahlen gefunden:

	C.	H.	N.	S.
1.	49,61	6,79	16,64	4,11
2.	49,88	6,60	16,35	4,18
3.	49,66	6,54	16,31	4,45
Mittel	49,78%	6,64%	16,43%	4,25%

Die Leichtigkeit, mit welcher das Keratin aus der Schalenhaut in reinem Zustande gewonnen werden kann, veranlasste L., auch die Zersetzungsproducte des Keratins zu studiren. Beim Sieden mit Säuren erhielt er in nicht unbedeutender Menge Leucin und Tyrosin, vor Allem den letztgenannten Stoff, aber sonst keine näher definirbaren Körper. Von grösserem Interesse waren die durch Alkalieinwirkung entstandenen Stoffe.

[1]) V. Lindwall, Nagrå bidrag till kannedomen om keratinet. Upsala, Läkarefs. förh. 16.

Bei Zimmertemperatur wurde das Keratin von sehr starker Natronlauge erst nach 24 Stunden und von schwächerer Lauge erst nach einigen Tagen gelöst. Im Wasserbade mit Natronlauge von 1—2% erwärmt, löste sich dagegen das Keratin ziemlich leicht zu einer gelblichen Flüssigkeit auf. Wurde diese Lösung mit einer verdünnten Säure versetzt, so fand eine reichliche Schwefelwasserstoff-Entwicklung statt und es schied sich in reichlicher Menge ein flockiger Niederschlag aus. Dieser Niederschlag, durch Auflösen in verdünnter Natronlauge, Ausfällen mit Essigsäure und Waschen mit Wasser gereinigt, verhielt sich in allen Beziehungen wie gewöhnliches Alkalialbuminat. Von dieser Substanz wurden zwei Präparate von dem Ref. analysirt und dabei als Mittel von den untereinander gut stimmenden Zahlen gefunden: C 53,44%; H 6,68%; N 16,11%; S 2,14%; O 22,63%. Abgesehen von dem etwas hohen Schwefelgehalte, welcher doch nicht höher als derjenige des Serumeiweisses ist, bewegen sich also die gefundenen Zahlen innerhalb der für Eiweisskörper im Allgemeinen gefundenen. Die Menge des als Spaltungsproduct erhaltenen Alkalialbuminates war etwa 20% von dem in Arbeit genommenen Keratin.

Das von ausgefälltem Alkalialbuminat getrennte Filtrat gab mit Kupfersulfat und Alkali eine intensive Biuretreaction, und es konnte aus demselben in reichlicher Menge eine sehr hygroscopische, leichtlösliche, leicht diffundirende Substanz gewonnen werden. Diese Substanz, welche aus dem concentrirten Filtrate mit Alcohol ausgefällt werden konnte, wurde theils durch wiederholte Alcoholfällung und theils durch Dialyse gereinigt; aber sie konnte nicht ganz rein erhalten werden. Es wurden desshalb auch keine Verbrennungsanalysen ausgeführt; aber die qualitativen Reactionen liessen über die Peptonnatur dieses Stoffes keine Zweifel übrig. Diese peptonähnliche Substanz schien das hauptsächliche Spaltungsproduct des Keratins zu sein.

Bei Alkalieinwirkung spaltet sich also das Schalenhautkeratin, unter Abscheidung von Schwefel, in Alkalialbuminat und Pepton; und es kann also das Keratin vielleicht als ein Condensationsproduct des Eiweisses betrachtet werden. Hammarsten.

II. Fett und Fettbildung.

Uebersicht der Literatur.

*A. Mayer, Bequeme Methode der Untersuchung auf Kunstbutter. Milchzeitung 1881, No. 10, 149. Verf. empfiehlt, zu diesem Zwecke das verschiedene spec. Gewicht von Kunstbutter und Naturbutter zu benutzen. Weiske.

*A. Perewosnikow, über die Synthese des Fettes im thierischen Organismus. Doctor-Dissert. St. Petersburg 1880.

23. Ludwig Langer (Wien): Ueber die chemische Zusammensetzung des Menschenfettes in verschiedenen Lebensaltern[1]).

Während die Species des Thieres und die Ernährungsweise erfahrungsmässig wenig Einfluss auf die Zusammensetzung der Fette haben, macht das Alter einen Unterschied. Das Fettgewebe der Leiche eines Erwachsenen ist hell-bräunlichgelb und weich; an Schnittflächen durch den Paniculus adiposus kommen kleine Oeltröpfchen zum Vorschein, und die microscopische Untersuchung zeigt in jeder Fettzelle klare Fetttropfen und nur selten Nadeln von Fettkrystallen. An der Leiche des Kindes ist der Paniculus adip. bedeutend derber und härter, er ist grauweiss und zerfällt leicht in Krümmeln; von dem Heraustreten von Fetttröpfchen ist keine Spur und die microscopische Untersuchung ergibt beinahe in

[1]) Monatshefte f. Chemie 2, 382—397. Laborat. von E. Ludwig.

jeder Fettzelle zahlreiche Krystalle. In der That ergaben Untersuchungen über das Fett des Kindes und des Erwachsenen ganz wesentliche Differenzen [1]).

Der abpräparirte, in Stücke zerschnittene Panic. adip. von Neugeborenen und von fetten Erwachsenen wurde getrocknet, im Extractionsapparate mit Aether erschöpft und der Aether abdestillirt. Das so erhaltene Fett des Kindes bildet bei Zimmertemperatur eine weisse, ziemlich feste, talgartige Masse von 45° C. Schmelzpunkt. Jenes vom Erwachsenen trennt sich in zwei Schichten. Die obere grössere ist flüssig, durchsichtig gelb und erstarrt erst unter 0°; die untere Schichte ist krümelig, krystallinisch und wird bei 36° C. flüssig. Von beiden Fettarten wurden grössere Portionen mit alcoholischem Kali verseift und die Seifenlösung mit Aether geschüttelt, um etwa vorhandenen Cetylalcohol zu finden; aber weder beim Kinde noch beim Erwachsenen war solcher vorhanden. Die Seifenlösungen wurden also mit Salzsäure zersetzt, die abgeschiedenen Säuregemische gewaschen und geschmolzen, und die gewogenen Mengen derselben mit geschlemmtem Bleioxyd am Wasserbade verseift. Die erhaltenen Bleiseifen wurden im Aetherextractionsapparate erschöpft, die ungelösten Rückstände mit Wasser und HCl waren zerlegt und die abgeschiedenen festen Fettsäuren gewogen. Es gaben:

100 Grm. des Säuregemenges von Neugeborenen 32,75 Grm. feste Fettsäure,
100 » » » Erwachsenen 10,20 » » »

Es enthält demnach das Fett Neugeborener etwa dreimal so viel feste Fettsäuren (Palmitin- und Stearinsäure) als das der Erwachsenen.

Durch Anwendung der partiellen Fällungen mit essigsaurer Magnesia konnte aus den beiden Fettsäuregemischen Stearinsäure (Schmelzpunkt 69° C.; 75,69 % C.; 12,8 % H) und Palmitinsäure (Schmelzpunkt 62° C.; 74,77 % C und 12,75 % H) gewonnen werden.

Die quantitative Zusammensetzung des Gemisches von Palmitin- und Stearinsäure wurde annähernd durch Bestimmung des Schmelz-

---

[1]) Auch die Vertheilung des Fettes weist Verschiedenheiten auf; bis zum Ende des Fötallebens und in der ersten Zeit nach der Geburt beschränkt sich der Fettansatz auf den Panic. adip., während die inneren Organe fast fettlos bleiben. Bringt man die mittlere Dicke vom Panic. adip. beim Neugeborenen und beim Erwachsenen in Vergleich mit dem beiderseitigen Körpergewichte, so ergibt sich, dass der Panic. adip. des Kindes relativ mindestens fünfmal so dick ist, als der des fettleibigsten Erwachsenen.

punktes erhalten; das Gemisch der betreffenden festen Fettsäuren aus dem Kinderfett schmolz bei 60° C. jenes aus dem Fette des Erwachsenen bei 57,4° C. Nach Heintz (Gmelin, Handbuch VII, 1535) schmilzt bei 60,1° C. ein Gemisch von 90 Palmitinsäure und 10 Stearinsäure, und bei 57,5° C. ein Gemisch von 80 Palmitinsäure und 20 Stearinsäure[1]). Sieht man von einer kleinen Menge mit dem Wasserdampf flüchtiger Fettsäuren ab und nimmt man an, dass aus 100 Menschenfett durchschnittlich 96 Theile Fettsäuren resultiren, so liefern 100 Theile Fett

	Kind.	Erwachsener.
Oelsäure	65,04	86,21
Palmitinsäure	27,81	7,83
Stearinsäure	3,15	1,93

Das Fett des Kindes enthält daher mehr Glyceride von Fettsäuren, das des Erwachsenen enthält mehr Glycerid der Oelsäure.

Zur Gewinnung der flüchtigen Fettsäuren wurde Seife bereitet, mit Schwefelsäure zerlegt und mit eingeleitetem Dampf destillirt. Die übergegangenen sauren Destillate wurden mit kohlensaurem Baryt neutralisirt und die Barytsalze krystallisirt. Aber nur das Kinderfett gab hierbei eine genügende Menge flüchtiger Säuren, die nach der Analyse der Barytsalze aus Buttersäure und Capronsäure bestanden, während Lerch seinerzeit angab, vorzüglich Caprylsäure gefunden zu haben.

24. F. Stohmann: **Ueber die quantitative Bestimmung von freien Säuren in pflanzlichen und thierischen Fetten**[2]). Burstyn [Journ. f. prakt. Chemie 11, 43] hat eine Methode zur Bestimmung des Säuregehaltes in fetten Oelen angegeben, die darin besteht, dass das zu untersuchende Oel mit dem gleichen oder doppelten Volum Alcohol durchgeschüttelt wird, wodurch die Gesammtmenge der Säuren in den Alcohol übergeht und das abgeschiedene Oel vollkommen säurefrei sein soll; durch Titration eines aliquoten Theiles der alcoholischen Flüssigkeit lässt sich dann leicht der Säuregehalt des Oeles finden.

Verf. kam bei der Untersuchung eines Maschinenöles darauf, dass nach dieser Methode nicht einmal die Hälfte der nach anderen Methoden gefundenen Säuremenge erhalten wird, da der Alcohol nur einen Theil der vorhandenen Säure an sich reisst. Eingehende Versuche bewiesen,

[1]) Es überwiegt daher im Menschenfett entgegen Heintz die Palmitinsäure und nicht die Stearinsäure.

[2]) Journ. f. prakt. Chemie 24, 506—512.

dass selbst nach sechsmaligem Ausschütteln das rückbleidende Oel noch immer Säure enthält, ja dass es überhaupt unmöglich ist, auf diesem Wege dem Oele sämmtliche Säure zu entziehen, da zuletzt ein Gleichgewichtszustand eintritt.

Umgekehrt ist sogar ein säurearmes Oel im Stande, beim Schütteln mit einer alcoholischen Stearinsäurelösung dieser eine beträchtliche Menge der Säure zu entziehen, wie Verf. an Zahlen zeigt.

Erweist sich somit die Burstyn'sche Methode als vollkommen unbrauchbar, so leidet die zwar exacte Resultate liefernde Methode von Franz Hofmann [Thierchem.-Ber. **5**, 36], nach welcher eine ätherische Fettlösung mit einer alcoholischen Natronlösung titrirt wird, an der Unbequemlichkeit, dass die alcoholische Alkalilösung wegen ihrer Unbeständigkeit eine tägliche Erneuerung der Titerflüssigkeit nöthig macht. Verf. hat nun gefunden, dass sich die alcoholische Alkalilösung sehr wohl durch eine wässerige und speciell durch Barytwasser ersetzen lässt, wenn man letzteres im Verein mit starkem Alcohol auf das Oel wirken lässt. Hiernach gestaltet sich die Ausführung folgendermaassen:

Etwa 10 Grm. Oel werden mit 100 CC. Alcohol von 96°, dessen etwaiger Säuregehalt vorher ermittelt ist und als Correctionszahl in Rechnung gestellt wird, in einem Kölbchen stark durchgeschüttelt; starre Fette werden vor dem Alcoholzusatz in wenig Aether gelöst. Der Flüssigkeit fügt man ein paar Tropfen neutralisirter Rosolsäurelösung zu und titrirt mit Barytwasser (etwa 7 Grm. Barythydrat auf 1 Liter) bis zur Rothfärbung. Letztere verschwindet nach dem Umschütteln sofort wieder, indem der Alcohol neue Säuremengen aus dem Oele aufnimmt. Man fährt so mit dem Zusatz von Barytwasser fort, bis endlich der letzte Tropfen bei starkem Umschütteln bleibende Rothfärbung erzeugt.

Die beigegebenen analytischen Belege zeugen für die Genauigkeit der Methode. Andreasch.

25. v. Rechenberg: **Ueber den Gehalt der thierischen und pflanzlichen Fette an freien Fettsäuren**[1]. Von Franz Hofmann [Thierchem.-Ber. **5**, 36] wurde durch Untersuchungen von Menschenfett verschiedener Leichen festgestellt, dass frisches Fett schon freie Fettsäuren enthält, jedoch in sehr geringen Mengen. Durch Titrirung fand er, dass 100 Grm. Menschenfett 0,004, 0,087 und 0,001 Grm. Kalihydrat neutralisirten. Verf. erhielt ähnliche Werthe für Schweine- und Rindfett, das aus frischen noch blutwarmem Fettgewebe bei 50° ausgelassen und nach Zusatz von starkem Alcohol mit Barytwasser titrirt wurde (siehe die vorhergehende Abhandlung).

Geht aus diesen Untersuchungen hervor, dass das in den thierischen Fettgeweben enthaltene Fett ein Neutralfett ist, so haben dagegen

[1] Journ. f. prakt. Chemie **24**, 512—520; im Auszuge Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 2216—2218.

J. König [Thierchem.-Ber. 4, 47] und v. d. Becke [Zeitschr. f. anal. Chemie 19, 291] auf Grund von Glycerinbestimmungen in Pflanzenfetten geschlossen, dass letztere zum grossen Theile aus freien Fettsäuren bestehen.

Sollten sich diese Beobachtungen bestätigen, so müsste der Gehalt an freien Fettsäuren einen wesentlichen Unterschied zwischen den thierischen und Pflanzenfetten bilden.

Verf. hat desshalb eine Reihe von Oelsamen in der Art untersucht, dass die mit Bimssteinpulver zerriebenen Samen mit Petroleumäther kalt ausgezogen wurden. In der einen Hälfte des Filtrates bestimmte man nach Zusatz von starkem Alcohol die Säuremenge acidimetrisch, während die zweite Hälfte zur Bestimmung des Fettgehaltes durch Verdunsten und Wägen des Rückstandes verwendet wurde.

Die Zahlen in nachfolgender Tabelle drücken die Kalimenge aus, welche 100 Grm. Fett zu neutralisiren vermögen. Versuchsreihe 1 enthält die Bestimmungen von unreif geernteten Samen, 2 die derselben Samen nach 3—4 wöchentlichem Trocknen, 3 endlich die von vollständig ausgereiften Samen.

Samen.	Diesjährig. 1.	2.	3.	Vorjährig.	5—7jährig.
Rübsen, Brassica rapa . .	0,133	0,074	0,036	0,087	0,205
Raps, Brassica napus . .	2,137	0,138	0,032	0,087	0,542
Leindotter, Camelina sativa	2,070	—	0,324	0,313	0,676
Lein, Linum usitatissimum .	—	0,445	0,053	0,167	0,425

Es ergibt sich daraus, dass auch die Fette der Oelsamen ebenso wie die thierischen Fette Neutralfette sind und nur Spuren von feinen Fettsäuren enthalten, welche die Uebergangs- resp. Zersetzungsproducte der Neutralfette repräsentiren. Andreasch.

26. M. v. Frey: Die Emulsion des Fettes im Chylus [1]).

Während jede Seifenemulsion durch Säuren zerlegt wird unter Zusammenlaufen des Fettes, zeigt der Chylus aus dem Milchbrustgang des Hundes nichts Aehnliches. Er klärt sich nicht auf Zusatz von Säure und kein Fetttröpfchen kommt zum Vorschein. Der Eiweissgehalt ist dabei nicht betheiligt, denn eine künstliche Seifenemulsion wird durch Eiweisszusatz gegen Säureeinwirkung nicht geschützt.

Demnach hat die Chylusemulsion nicht den Charakter einer Seifenemulsion. Im Verhalten zu fettlösenden Agentien zeigt der Chylus viel Aehnlichkeit mit Milch; aber man kann auch durch Aether allein, wenn

[1]) Du Bois-Reymond's Archiv 1881, 382—386.

man einen Ueberschuss anwendet, das ganze Fett des Chylus aufnehmen; nach Tagen oder Wochen steht der Aether über dem geklärten Chylus. Jedenfalls haben die Chylusfettkügelchen keine schützende Membran. — Der Chylus stellt die gleichmässigste und feinste aller Emulsionen dar[1]).

Verf. stellte dann eine sogen. Schüttelemulsion her, d. h. eine Emulsion, in der kein emulgirender Körper enthalten ist, die vielmehr nur aus neutralem Oel und destillirtem Wasser besteht. Man kann eine solche erhalten, wenn man Oel und Wasser anhaltend schüttelt oder mit einer Spritze durcheinander treibt und dann mittelst Scheidetrichter das unzertheilte Oel und den grosstropfigen Rahm von der dünnen Milch trennt. Eine solche Emulsion hat folgende Eigenschaften:

1) Die Beständigkeit der Tröpfchen hängt von ihrer Grösse ab. Solche von 0,01 Mm. fliessen wieder zusammen, kleinere halten sich. Ist die Vertheilung möglichst fein, so hält sich die Emulsion auch auf der Centrifuge, lässt sich am Wasserbade einengen und läuft trübe durch das Filter.

2) Die Zertheilung des Oeles beansprucht um so grösseren Kraftaufwand, je weiter sie getrieben werden soll. Die kleinen Tröpfchen setzten weiterer Zersplitterung grossen Widerstand entgegen. Die Zerstäubung des Oeles geht in Alcohol viel leichter vor sich.

3) Zusatz schleimiger und klebriger Stoffe verzögert die Aufrahmung.

4) Aether zerstört die Schüttelemulsion, Chloroform wirkt sehr langsam; die sich in Wasser nicht lösenden Flüssigkeiten (Petroleum, Benzin, Xylol, Terpentinöl) entziehen der Emulsion das Fett nicht.

5) Concentrirte Mineralsäuren, Alkalien, Trypsin- und Pepsinlösungen zerstören die Schüttelemulsion.

6) Die Kügelchen der Schüttelemulsion zeigen unter dem Microscop die sogen. Molekularbewegungen.

27. **Jul. Kratter** (Graz): **Studien über Adipocire**[2]). Entgegen der bisher üblichen Methode auf künstlichem Wege Adipocire zu erzeugen, sei es durch Einlegen von Leichentheilen in Marcerirtröge oder durch Eingraben derselben in geeignetes Erdreich, wobei stets nur das fertige Product gewonnen wird, richtete Verf. seine Versuche derart ein, dass ein fortwährendes Beobachten des Umwandlungsprocesses ermöglicht wurde. Zu

[1]) Die Tröpfchen des Fettes zeigen lebhafte Bewegungen, dies und ihre Kleinheit macht eine Messung kaum möglich; sie sind kleiner noch als die Felder von Pleurosigma angulatum.

[2]) Zeitschr. f. Biologie 1880, 16, 455—493.

diesem Zwecke wurden die Objecte (Extremitäten eines Kindes) in weisse Cylindergläser gebracht und mit möglichst wenig Brunnenwasser überschichtet, das Anfangs häufig, später nur alle 6—8 Wochen erneuert wurde. Die dabei beobachteten Erscheinungen waren: Trübung der Flüssigkeit, Gasentwickelung, Abheben der Epidermis von der Cutis, kurz, die Erscheinungen der Fäulniss. Nach ungefähr einem Monate sistirten diese vollkommen, dann trat mit dem Starr- und Opakwerden des Fettgewebes die erste wahrnehmbare Erscheinung der Fettwachsbildung ein. Allmälig nimmt diese starre Schichte an Dicke zu durch Einbeziehung neuer Schichten der anliegenden Gewebe und zwar nach aussen zu der Cutis, nach innen zu den Muskelschichten, bis endlich nach 7 Monaten die ganze Extremität in eine starre, wie aus Gips geformte, kreideweisse, brüchige Röhre verwandelt war. Auch in jenen Versuchen, wo Luft abgeschlossen und destillirtes Wasser verwendet worden, hatte die Fettwachsbildung denselben Verlauf, nur schien sie etwas verzögert zu sein.

An einem anderen Präparate (amputirter Fuss eines jungen Mannes) konnte Verf. die gleichen Erscheinungen beobachten, nur zeigte sich auch hier, wie schon früher, dass die Verschmelzung der einzelnen Schichten des Fettwachses nicht so vollkommen erfolgt, dass sie eine homogene Masse bilden, sondern jene Lagen des Fettwachses, welche früherem Muskelgewebe entsprechen, heben sich deutlich durch ihr streifiges Aussehen, wie durch eine leicht röthliche Färbung von dem übrigen Adipocire ab. Hier zeigte sich auch eine neue Erscheinung, nämlich die, dass sich auch das Knochenmark an der Adipocire-Bildung betheiligt. Dabei tritt stets eine auffallende Erweichung der Knochen ein, so dass diese sich mit dem Messer schneiden lassen.

Verf. wendet sich nun zu der microscopischen Untersuchung des Muskeladipocire, d. h. jener Adipocirepartien, welche ursprünglichem Muskelgewebe entsprechen. Nach einer Uebersicht aller Processe, welche eine Umwandlung von Eiweisssubstanzen in Fett voraussetzen, wie die Fettbildung beim Reifen des Käses etc., zeigt Verf. an dem microscopischen Bilde, dass sich deutlich eine allmälige Umwandlung der Muskelfasern in Adipocire verfolgen lasse, indem an Stellen mit ausgesprochener Längsfaserung in den parallel hinlaufenden, vom Verf. ihres Aussehens wegen als „Schollenreihen" bezeichneten Adipocirebildungen noch deutliche Querstreifung vorhanden ist, die ganz unmittelbar in die fettig glänzende, wolkige Masse des Fettwachses übergeht.

Noch deutlicher zeigen sich diese Fibrillenreste, wenn man den betreffenden Präparaten durch Auskochen mit Weingeist und Aether das gebildete Fettwachs entzieht.

Die ausgezogene Fettsubstanz bildet nach dem Umkrystallisiren aus Aether einen Brei feiner Nadeln oder lancettförmiger Krystalle, die stets zu radiär angeordneten Drusen vereinigt sind.

Durch diese Befunde erscheint die Frage nach der Fettwachsbildung

aus Muskeln, also aus Eiweisssubstanzen in bejahendem Sinne beantwortet; dagegen ist es weder dem Verf., noch auch früheren Forschern jemals gelungen, aus fettfreien Muskeln oder aus reinem Fibrin Adipocire zu bilden; Verf. glaubt dies dadurch zu erklären, dass dieser Process nur unter der Einwirkung eines spec. Fermentes vor sich gehe. Uebrigens haben diese negativen Resultate wenig Werth, da ja auch umgekehrt reines blutloses Fett niemals zu Fettwachs wird.

Durch die ausführliche, microscopische Untersuchung der anderen Partieen des Adipocire, d. i. an der Haut, dem Fettgewebe und den Knochen, kommt Verf. zu dem Ergebniss, dass sich auch hier unzweifelhafte Reste der ursprünglichen Textur in mehr oder weniger veränderter Form auffinden lassen und dass anderseits die Fettsubstanz selbst noch häufig in groben Zügen die Form jener Texturelemente nachahmt, aus denen sie hervorgegangen ist.

In Bezug auf die Chronologie der Fettwachsbildung, sowie in Bezug auf die vielen histologischen Details sei auf das mit drei Figurentafeln erläuterte Original verwiesen. Andreasch.

28. B. Schulze: Ueber Fettbildung im Thierkörper [1]).

Nach einer eingehenden Besprechung der bereits vorliegenden umfangreichen Literatur über die Frage der Fettbildung geht Verf. zur Darlegung des von ihm auf Veranlassung von Prof. Dr. H. Weiske in dieser Richtung ausgeführten Versuchs über. Derselbe wurde an acht Gänsen, welche sämmtlich einem Neste entstammten und 10 Monate alt, also ausgewachsen waren, angestellt. Diese Thiere wurden zu je zwei in Brettgehäusen von 0,3 □-Meter Bodenraum eingesperrt gehalten und befanden sich in einem Raum, dessen Temperatur nur zwischen $+2^0$ und $+5^0$ R. schwankte. Die den Gänsen zugewogene Nahrung wurde ihnen in Nudelform in üblicher Weise durch Stopfen beigebracht und zwar geschah letzteres zunächst viermal, darauf in Folge des steigenden Futterquantums fünfmal und endlich sechsmal am Tage. Wasser erhielten die Thiere während des ganzen Versuchs ad libitum.

Die Verfütterung dauerte vom 14.—26. Januar 1880 also 13 Tage und erhielten die Thiere pro Tag und Stück 300 Grm. einer lufttrockenen Futtermischung aus Roggenschwarzmehl und Stärke mit einem Nährstoffverhältniss von 1 : 5 nebst 1 Grm. Heuasche. Diese Zeit war hinreichend, um die unter übereinstimmenden Verhältnissen aufgewachsenen Versuchsthiere in annähernd gleichen Ernährungszustand zu versetzen,

[1]) Landw. Jahrbücher, 1882, 1, 57—95.

wie aus den geringen Schwankungen im täglich festgestellten Lebendgewicht während der letzten 10 Tage hervorging. Nach Ablauf der Vorfütterung wurden zwei Gänse (Gans 7 und 8)[1]) geschlachtet und analysirt, um aus ihrem Gehalt an Knochen, Fleisch, Fett und Gesammtstickstoff ein Bild zu gewinnen von der durchschnittlichen Zusammensetzung der Körper aller acht Thiere. Die übrigen sechs Gänse wurden gemästet, später gleichfalls analysirt und hierbei wie folgt verfahren: Nach Wägung der Thiere tödtete Verf. dieselben durch Oeffnen der Carotis und bestimmte die Trockensubstanzmenge des aufgefangenen Blutes. Die Körper wurden hierauf von Federn durch Ausrupfen und zuletzt durch Brühen befreit und die gesammte Federnmenge ebenfalls gewogen. Darauf entfernte Verf. die Eingeweide, säuberte Schlund, Magen und Darm von ihrem Inhalte und wog diese sowie auch Herz, Leber, Lungen u. s. w. frisch und nach dem Trocknen. Den leeren Körper zerlegte Verf. nun durch Präpariren sorgfältig in Fleisch, Knochen und Fett und trennte letzteres durch Ausschmelzen von den Gewebsbestandtheilen, welche dem Fleische beigefügt wurden. Unter der Bezeichnung „Fleisch" wurden nunmehr alle Weichtheile und das Blut vereinigt und dieses in der Gesammtheit getrocknet, gewogen und auf einer Mühle zermahlen. In gleicher Weise verfuhr Verf. mit den Knochen und bestimmte sodann in diesen beiden gutgemischten pulverigen Massen durch Extraction mit Aether das noch darin enthaltene Fett, welches zu dem ursprünglich durch Ausschmelzen gefundenen hinzuaddirt wurde. In den so gewonnenen fettfreien Proben der Fleisch- und Knochenmasse wurden endlich nach der Methode von Will-Varrentrapp Stickstoffbestimmungen ausgeführt und auf diesem Wege auch die gesammte Stickstoffmenge festgestellt.

Zum Zwecke der Mast vertheilte Verf. die sechs Thiere in drei an Gewicht möglichst gleiche Gruppen, welche mit Futter verschiedener Zusammensetzung genährt wurden. Letzteres bestand aus Roggenkleie (Schwarzmehl) und Stärke, welche derartig gemischt waren, dass sich für die drei Gruppen folgende Nährstoffverhältnisse ergaben: Gruppe I (Thier 1 und 2) 1 : 5,1; Gruppe II (Thier 3 und 4) 1 : 7,4; Gruppe III (Thier

[1]) Die Wahl der Durchschnittsthiere geschah in der üblichen Weise. Gans 7 und 8 standen im Lebendgewicht durchschnittlich höher als die übrigen Thiere und es dürften demnach die bei der Analyse derselben gefundenen Zahlen als Maximalwerthe angesehen werden.

5 und 6) 1 : 9,6. Die Gesammtmenge lufttrockener Substanz, welche jedes Thier zu verzehren hatte, belief sich auf 18450 Grm. nebst 1 Grm. Heuasche pro Tag und wurde von den sechs Thieren in 25—37 Tagen consumirt, während welcher Zeit die von 4 zu 4 Tagen an den Gänsen vorgenommenen Wägungen eine regelmässige Gewichtszunahme erkennen liessen.

Die nach den üblichen Methoden durchgeführte Untersuchung der Futtermittel erstreckte sich auf die Bestimmung des Stickstoffes in Form von Eiweiss und Amidverbindungen, des Aetherextractes nebst den darin enthaltenen festen Fettsäuren, der Rohfaser, der stickstofffreien Bestandtheile (Stärke) und der Reinasche. Die Kleie enthielt 0,40% N oder 14,98% des Gesammtstickstoffes als Asparagin, welche hohe Zahl Verf. daraus erklärt, dass zur Herstellung desselben wahrscheinlich ausgewachsenes Getreide verwandt worden war.

Mit den genannten Futtermengen gelangten an Nährstoffen, unter welchen die Mineralbestandtheile und die Rohfaser als für die vorliegende Frage unwichtig nicht mit aufgeführt sind, folgende Mengen zur Verfütterung:

	Gruppe I.		Gruppe II.		Gruppe III.	
	Thier 1.	Thier 2[1].	Thier 3.	Thier 4.	Thier 5.	Thier 6.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Stickstoff . .	375,5 g	374,0 g	279,3 g	279,3 g	221,5 g	221,5 g
Eiweiss-	319,38	318,00	237,49	237,49	188,35	188,35
Asparagin-	56,28	56,04	41,55	41,85	33,19	33,19
Fett (Aetherextract) . .	544,5	542,2	404,9	404,9	321,1	321,1
Stärke . . .	12095,5	12043,3	12884,6	12884,6	13358,2	13358,2

Um nun festzustellen, welche Mengen dieser Nährstoffe zur Verdauung gelangt waren, sammelte Verf. von einem Thiere jeder Gruppe an mehreren Tagen die Excremente und benutzte hierzu die nach Angabe von Weiske construirten im Original genau beschriebenen Käfige, welche ein exactes Sammeln der Excremente ermöglichen. Die Untersuchung derselben erstreckte sich auf Ermittelung des Gesammtstickstoffes, der stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte und des unverdauten Fettes.

[1]) Die Differenz der Zahlen für dieses Thier gegenüber denen für Thier 1 rührt davon her, dass beim Schlachten im Schlunde von Thier 2 ein unverdauter Futterrest vorgefunden wurde, welcher gewogen und von dem Gesammtfutter in Abrechnung gebracht werden musste.

Der Gesammtstickstoff wurde durch Verbrennen der getrockneten Substanzen mit Natronkalk gefunden.

Das unverdaute Fett bestimmte Verf. dadurch, dass er aus dem Aetherextract der Excremente die festen Fettsäuren abschied, diese wog und auf Grund der Fettsäurebestimmungen im Aetherextract der Futterkleie in Futterfett umrechnete. Die Feststellung der stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte zerfiel in zwei Theile, erstens in die Extraction einer Probe der Excremente mit Aetheralcohol, bis dasselbe farblos ablief, Eindampfen desselben in Hoffmeister'schen Schälchen und Verbrennen des Rückstandes mit Natronkalk, und zweitens in die Bestimmung der Harnsäure. Letztere führte Verf. folgendermaassen aus: Die mit Aetheralcohol ausgezogenen Excremente wurden zunächst zur Beseitigung der noch vorhandenen Stärke mit verdünnter HCl gekocht, der ungelöste Rückstand nach 24stündigem Stehen in der Kälte abfiltrirt und bis zur Farblosigkeit des Filtrats ausgewaschen. Der Rückstand wurde darauf mit heisser sehr verdünnter Natronlauge in ein Becherglas gespült, bis zur bleibenden schwach alkalischen Reaction gekocht und sofort abermals abfiltrirt. Nach dem Einengen auf ein geringes Volumen wurde das Filtrat endlich mit HCl übersättigt und die abgeschiedene Harnsäure gewogen. Zu dieser direct gefundenen Harnsäure wurde nun noch die auf Grund der von Zabelin und Voit vorgeschlagenen Correction in sämmtlichen Waschwässern gelöste hinzuaddirt. Verf. bemerkt hierzu, dass diese Methode wahrscheinlich etwas zu hohe Resultate liefert.

Bei diesen Untersuchungen fand Verf. durchgehends ein mit der Stickstoffeinfuhr wachsendes Stickstoffdeficit, für welches sich keine Erklärung finden liess und behält sich derselbe vor, hierüber weitere Untersuchungen anzustellen.

Es fanden sich auf diesem Wege bei den einzelnen Thieren folgende Verdauungscoëfficienten:

	Thier 1.	Thier 3.	Thier 5.
Stickstoff	44,87 %	44,97 %	40,09 %
Fett	40,72 »	50,64 »	63,05 »

Nunmehr wurde, da ein Stickstoffansatz gegenüber den zuvor geschlachteten Durchschnittsthieren bei keinem der Mastthiere stattgefunden hatte, berechnet, welche Körperfettmenge aus der gesammten verdauten stickstoffhaltigen Substanz und Fett entstehen konnte. Hierbei wurde

das Asparagin der Nahrung als verdaut angenommen und für dasselbe vom Verf. eine Rechnung aufgestellt, ähnlich der, welche Henneberg und Voit auf den Faktor 46,7 per 100 Th. Eiweiss bei Ausscheidung von Harnsäure führte. Es ergab sich, dass aus 100 Th. Asparagin im höchsten Falle event. 17,8 Th. Körperfett entstehen könnten.

Auf diese Weise fand Verf. diejenige Menge von Körperfett, welche sich im überhaupt denkbar günstigsten Falle ohne Hilfe der Kohlehydrate zu bilden vermocht hatte und gelangte hierbei zu folgenden Resultaten:

	Gruppe I.		Gruppe II.		Gruppe III.	
	Thier 1.	Thier 2.	Thier 3.	Thier 4.	Thier 5.	Thier 6.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Gesammte Fettzunahme.	387,1 g	539,3 g	515,1 g	612,2 g	491,9 g	471,0 g
Durch verdünntes Nahrungsfett, Eiweiss und Asparagin gedeckt	604,1	602,3	490,7	490,7	396,7	396,7
Bleiben ungedeckt	—	—	24,4 4,7 %	121,5 19,9 %	95,2 19,4 %	74,3 15,8 %

Verf. schliesst hieraus, dass bei Anwendung eines Futters, in welchem das Nährstoffverhältniss ein weiteres als 1:5 ist, den Kohlehydraten an der Fettbildung im Organismus der Omnivoren und Herbivoren eine wesentliche Mitwirkung zuzusprechen ist.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

29. F. Soxhlet: Versuche über die Fettbildung im Thierkörper[1]).

Wennschon es sichergestellt ist, dass aus dem Nahrungsfett Körperfett entsteht, und dass der Carnivor Fett aus Eiweiss bildet, so ist es doch noch unentschieden, ob bei Omnivoren das neugebildete Fett seine Entstehung allein oder hauptsächlich den Eiweissstoffen oder Kohlehydraten verdankt. Nach Besprechung der in dieser Richtung mit Schweinen ausgeführten Versuche von Lawes und Gilbert, sowie von Weiske und Wildt [Thierchem.-Ber. 4, 45] theilt Verf. eigene Versuche mit, die er unter Mitwirkung von Th. Henkel angestellt hat.

Der Versuchsplan war folgender: Von drei vollkommen ausgewachsenen,

[1]) Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern, 1881, August-Heft.

gleich alten und schweren, von Jugend auf gleichmässig ernährten und im mittleren Ernährungszustande befindlichen Schweinen sollte das eine geschlachtet und dessen Gehalt an Wasser, Eiweiss, Fett und Asche bestimmt werden. Die zwei anderen Schweine sollten längere Zeit mit einem Futtermittel ernährt werden, welches sehr arm an Eiweiss und Fett, aber reich an Stärke und frei von Amidverbindungen ist. Die hiernach geschlachteten Thiere sollten gleichfalls untersucht werden. Als Futter wurde Reis gewählt und dessen Verdaulichkeit durch Analyse des Gesammtkothes bestimmt.

Vom 1. Juni 1880 bis 17. April 1881 erhielt jedes der Thiere 1 bis 1½ Kgrm. Gerstenschrot und dann 5 Tage vor Beginn des eigentlichen Versuches täglich 2 Kgrm. Reis. Jedes Schwein verzehrte in 11 Monaten und 2 Tagen 446,5 Kgrm. Gerste und 10 Kgrm. Reis. Bei Beginn des eigentlichen Versuches am 23. April 1881 waren die Schweine 16 Monate und 14, resp. 22, resp. 15 Tage alt und wogen 99,36, resp. 99,60, resp. 96,60 Kgrm. Am 23. April 1881 wurde das Schwein I geschlachtet und untersucht. Die anderen beiden Schweine wurden mit bestimmten Portionen Reis, der in Wasser gedämpft war, gefüttert. Mit Ausnahme von zwei Fällen wurde das vorgelegte Futter stets vollständig verzehrt; die hier verbliebenen Futterreste, sowie der Inhalt des Verdauungsapparates nach dem Schlachten der Thiere kam von der verzehrten Menge in Abrechnung. Um den Thieren das Futter angenehmer zu machen, wurde dem Reis etwas Fleischextract und Kochsalz beigefügt; ausserdem erhielten die Thiere kalkreiches Brunnenwasser.

Der verfütterte Reis enthielt im trockenen Zustande 88,00 % Stärke 8,24 % Proteïn und 0,25 % Fett. Im Ganzen verzehrte Schwein II in 75 Tagen und Schwein III in 82 Tagen während des Versuches folgende Mengen:

	Schwein II.		Schwein III.	
Trockensubstanz . .	120,5	Kgrm.	137,3	Kgrm.
Proteïn	9,929	»	11,314	»
Fett	0,300	»	0,343	»
Stärke	106,040	»	120,824	»
Asche	0,795	»	0,906	»

Die durch dieses Futter bewirkte Lebendgewichts-Zunahme betrug bei Schwein II 39,07 Kgrm. und bei Schwein III 38,76 Kgrm., war also eine sehr günstige in Anbetracht der geringen Proteïn- und der minimalen Fettmenge im Futter.

Alle 2 bis 3 Tage entleerten die Versuchsthiere ziemlich gleichmässig eine geringe Menge schwarzgrünen, dickbreiigen Kothes, welcher keine Spur von Stärke enthielt. Im Ganzen schied Schwein II 2,425 Kgrm. und Schwein III 2,797 Kgrm. wasserfreien Koth mit 0,1477 Kgrm., resp. 0,2133 Kgrm. N aus.

Bezüglich der Einzelheiten beim Schlachten, Zerlegen und Analysiren der drei Versuchsthiere muss auf das Original verwiesen werden. Als Resultat dieser Untersuchungen ergab sich Folgendes:

	Schwein I. Kgrm.	Schwein II. Kgrm.	Schwein III. Kgrm.
Lebendgewicht	99,360	138,670	135,360
Reingewicht	95,280	136,770	134,000
Fleisch	32,490	56,710	50,070
Trockensubstanz	53,458	70,520	78,460
Wasser	41,822	66,250	55,540
Fett	38,643	48,817	59,750
Fettfreie Trockensubstanz	14,815	21,703	18,700
Eiweiss (N × 6,25)	12,106	17,681	14,581
Stickstoff	1,937	2,829	2,333
Asche	2,480	3,340	2,906

Unter der Annahme, dass alle 3 Schweine zu Beginn des Reisfütterungsversuches gleich zusammengesetzt waren, berechnet Verf. die Zusammensetzung der Schweine II und III, um aus der Differenz zwischen dieser und der am Schluss des Versuches direct gefundenen die Menge Fett, Eiweiss etc. zu erhalten, welche während der Reisfütterung angesetzt ist. Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass Schwein II während des Versuches 10,082 Kgrm. und Schwein III 22,180 Kgrm. Fett angesetzt hat, woraus sich weiter ergibt, dass nach Abzug von 0,300 resp. 0,340 Kgrm. in der Nahrung aufgenommenen Fettes, 9,782 Kgrm. resp. 21,840 Kgrm. Fett neugebildet worden waren. Da nun im Ganzen 1,589 resp. 1,810 Kgrm. N verzehrt, dagegen 0,148 resp. 0,213 Kgrm. N im Koth ausgeschieden und ausserdem 0,887 Kgrm. resp. 0,450 Kgrm. N am Körper angesetzt waren, so bleiben für Schwein II und III im Ganzen 0,554 und 1,147 Kgrm. N resp. 3,462 und 7,169 Kgrm. Eiweiss (N × 6,25) für die Fettbildung disponibel, welches nur 1,779 resp. 3,685 Kgrm. Fett zu liefern vermag, d. i. 18,2 resp. 16,9 % des gesammten im Körper neugebildeten Fettes.

Die Versuchsergebnisse führen daher zu der Schlussfolgerung, dass das Eiweiss der Nahrung nur einen geringen Theil des neugebildeten Körperfettes liefern konnte und dass daher zum Mindesten ein grosser Theil des letzteren aus Kohlehydraten gebildet sein musste.

Weiske.

30. **H. v. Liebig, Prof. von Voit's Fettbildungstheorie und Lawes und Prof. Soxhlet's Versuche über Fettbildung aus Kohlehydraten**[1]). Verf. äussert Bedenken über die Zulässigkeit, die von C. v. Voit durch Fütterungsversuche mit Hunden gewonnenen Resultate über Fettbildung gleichzeitig auch auf den Pflanzenfresser und das Schwein zu übertragen, glaubt auch, dass es unrichtig sei, anzunehmen, dass sich von 100 Eiweiss 51 Fett abspalten könne, berechnet vielmehr, dass nur eine weit geringere Menge von dem im Futter enthaltenen Eiweiss für Fettbildung in Abzug gebracht werden dürfe. Ausserdem weist Verf. darauf hin, dass er bereits im Jahre 1873 gezeigt habe, dass Lawes berechtigt war, zu behaupten, dass einzelne seiner Versuche beweisend für die Entstehung von Fett aus Kohlehydraten seien. Auch aus den Resultaten der von Lehmann und Heiden ausgeführten Fütterungsversuche mit Schweinen geht nach Verf. hervor, dass Fett aus Kohlehydraten gebildet worden sei. Verf. meint daher, dass es der Versuche Soxhlet's zum Nachweis für die Möglichkeit der Fettbildung aus Kohlehydraten nicht mehr bedurft habe. Zum Schluss gelangt Verf. zu dem Resultat, dass sich aus den bis jetzt vorliegenden Versuchen über Fettbildung berechnet, dass aus 100 Grm. Eiweiss 14 Grm. Fett und aus 100 Grm. Stärke bis 13,8 Grm. Fett gebildet werden können, sofern im Futter das richtige Verhältniss zwischen Eiweiss und Kohlehydraten eingehalten wird.

III. Kohlehydrate.

Uebersicht der Literatur

einschliesslich der kürzeren Referate.

Verschiedene Zuckerarten.

*Th. Thomsen, die Kohlehydrate und ihre Derivate nach dem molekularen Drehungsvermögen geordnet. Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 134, 158, 203, 807, 1654.

*H. Landolt, Bemerkungen zu den Abhandlungen des Herrn Th. Thomsen. Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 296, 1048, 1658.

[1]) Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern, 1881, Septemberheft.

*Th. Thomsen, über die Rotationsconstanten des Rohrzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1651—54.

*Th. Thomsen, das spec. Drehungsvermögen des Rohrzuckers in alkalischen Lösungen. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1647—51. Wenn Zuckerlösung mit Natronlauge gemischt wird, so ist Wärmeentwickelung und Verminderung des Drehungsvermögens zu constatiren, ein Beweis, dass in der Lösung ein chemischer Process statt hat. Die hierbei entstehende Verbindung enthält auf 1 Molekül Rohrzucker 1 Molekül Natrium (Hydroxyd). Verbindungen mit mehr als 1 Atom Natrium bilden sich nicht. Das spec. Drehungsvermögen dieser Natrium-Rohrzuckerverbindung ist gleich + 56, 84.

Kunkel.

31. S. J. Philips, über Maltose und ihre Umwandlung in Glycose im thierischen Organismus.

*E. E. Sundwik, über die spec. Drehung der Maltose. Zeitschr. f. phys. Chem. 5, 427—30. Die Versuche von S. zeigen, dass die spec. Drehung frisch bereiteter Maltoselösungen geringer ist, als nach längerem Stehen! [Vergl. die Angaben von Schmöger: über Halbrotation des Milchzuckers, Thierchem.-Ber. 10, 56.] Die bleibende spec. Drehung wurde als $(\alpha)_D = 150^\circ$ gefunden. Die Concentration ist von keinem Einfluss auf die spec. Drehung, auch von der Temperatur der Lösung scheint diese Constante unabhängig zu sein.

Kunkel.

*O. Hecht und Fr. Iwig, über die Producte der Oxydation des Mannits mit übermangansaurem Kalium in alkalischer Lösung. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1760—65.

*C. Eckhard, ein gutes Beispiel zur Lehre von der Trennung krystallisirter Verbindungen durch Endosmose. Beitr. z. Anatomie und Physiologie v. Eckhard in Giessen, 9, 25. Wenn man eine concentr. Lösung von Traubenzucker-Chlornatrium $2C_6H_{12}O_6 + NaCl + H_2O$ durch frischen Herzbeutel gegen Wasser diffundiren lässt, so geht mehr Kochsalz hindurch als der Verbindung entspricht, und weniger Zucker.

M.

32. A. Emmerling und G. Loges, über die durch Einwirkung von Kalihydrat auf Traubenzucker entstehende reducirende Substanz.

*F. Salomon, über das spec. Gewicht, das Reductionsvermögen und das optische Verhalten der wässerigen Traubenzuckerlösungen. (Tabellen.) Repert. f. analyt. Chemie 1881. 309.

33. M. Schmöger, wasserfreier Milchzucker.

34. Jungfleisch und Lefranc, über Lävulose.

35. v. Reidemeister, zur Kenntniss von Lävulin, Triticin und Sinistrin.

36. F. Musculus und A. Meyer, Dextrin aus Traubenzucker.

*P. Schützenberger, Bildung einer Carbogluconsäure.

[Sur la formation d'un acide carboglucosique. Bull. soc. chim. **36**, 144.] Wird eine Lösung von Traubenzucker oder Invertzucker im geschlossenen Gefäss einige Stunden mit einem Ueberschuss von Blausäure erhitzt, so entsteht das Ammoniumsalz einer Carbogluconsäure,



$$C_6H_{12}O_6 + CNH + 2H_2O = C_7H_{13}O_8 . NH_4.$$

Die Carbogluconsäure $C_7H_{14}O_8$, als deren Vorstufe das Cyanhydrin der Glucose anzunehmen ist, reducirt alkalische Kupferlösung nicht und ist optisch inactiv. Die Säure ist amorph, leicht löslich in Wasser ebenso wie ihre Alkalisalze, welche durch ammoniakalisches Bleiacetat gefällt werden. Herter.

*P. Claësson, über Arabinose. Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 1270. Die Angabe von Kiliani [Thierchem.-Ber. **10**, 48], dass die aus Gummi arabicum dargestellte Aràbinose und die aus Milchzucker gewonnene Lactose identisch seien, bestreitet Cl. Er hat vor Allem zwischen verschiedenen Sorten von Gummi den Unterschied gefunden, dass manche bei der Oxydation mit Salpetersäure viel Schleimsäure liefere, andere wenig oder gar keine. Gerade die letzteren allein geben aber Arabinose. Die Gummisorte, die Cl. die Arabinose lieferte, war rechts drehend. Die Darstellung gelingt nach den Angaben von Scheibler und Kiliani: durch zweimaliges Umkrystallisiren aus 90% Alcohol erhält man ein schneeweisses Präparat.

Gegen Kiliani spricht, dass die Arabinose mit Salpetersäure keine Schleimsäure lieferte; ferner wurde die spec. Drehung zu etwa $(\alpha)_D = 110^0$ gefunden, was gut mit Scheibler, aber nicht mit Kiliani ($\alpha_D = 79^0$) übereinstimmt. Lactose ist gegen Chlorsulfonsäure sehr resistent, Arabinose wird dagegen leicht wie die übrigen Zuckerarten davon angegriffen.

Cl. gibt schliesslich an, dass ihm diejenigen Gummisorten, die viel Schleimsäure lieferten, eine Zuckerart ergaben, die im Wesentlichen mit Kiliani's Lactose übereinstimmt, wahrscheinlich damit identisch ist. Die Gummisorten scheinen ein Gemenge von diesen zwei Substanzen zu sein. Kunkel.

37. Nencki und Sieber, über die Zersetzung des Traubenzuckers (und der Harnsäure) durch Alkalien bei der Bruttemperatur.

Einwirkung von Kupfersalzen.

38. Worm Müller, über das Verhalten der Harnsäure zu Kupferoxyd und Alkali.
39. Worm Müller, über das Verhalten des Kreatinins zu Kupferoxyd und Alkali.
40. Worm Müller, über das Verhalten des menschlichen Harns dem Kupferoxyd und Alkali gegenüber und dadurch bedingte Modificationen bei der Trommer'schen Probe.

*H. Kiliani, über das Verhalten von Gluconsäure, Zuckersäure, Lactonsäure und Schleimsäure zu alkalischer Kupferlösung. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 2529. Diese 4 Säuren reduciren Fehling-sche Lösung durch 10 Minuten langes Kochen nicht.

Kunkel.

*C. Arnold, zur Zuckertitrirung mit Fehling'scher Lösung. Repertorium für anal. Chemie 1881, 132 und 33. Der Gehalt der Fehling'schen Lösung wird zur Prüfung mit Rhodanammonium nach der Volhard'schen Methode titrirt.

Verschiedene Kohlehydrate.

41. Th. Pfeifer und B. Tollens, über Verbindungen von Kohlehydraten mit Alkalien.

*E. O. v. Lippmann über Lävulan, eine neue in der Melasse der Rübenzuckerfabrikation vorkommende Gummiart. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1509—1512.

*A. Bunge, die chemische Natur der Runkelrübengallerte. Journ. d. russ. phys. chem. Ges. 1881, 1, 128.

V. Hofmeister, Celluloseverdauung, siehe Cap. VIII.

42. H. A. Landwehr, neues Kohlehydrat (Achrooglycogen) aus der Weinbergschnecke.

43. J. Kjeldahl, die Kohlehydrate in Gerste und Malz, mit Rücksicht auf das Vorkommen von Rohrzucker.

44. A. Béchamp, die Viscose, das Gummi der schleimigen Gährung.

*d'Arsonval, physikalische Synthese der Stärke. Gaz. méd. pag. 80. Wird ein Apfel oder eine Birne im Vacuum über Schwefelsäure aufbewahrt, so verwandelt sich an den mit Epidermis bedeckten Theilen der Zucker in Stärke um. Herter.

Amylolytische Verhältnisse.

45. Salomon, analytische Bestimmung der Stärke.

46. F. Soxhlet, Verzuckerung der Stärke durch Wasser unter Hochdruck.

47. v. Mering, Einw. diastatischer Fermente auf Stärke, Dextrin und Maltose.

Siehe auch einige Arbeiten in Cap. VIII, namentlich in Bezug auf Pankreas- und Darmsaft; dann in Cap. XVII in Bezug auf invertirende Fermente.

Glycogen, Glycogenbildung u. dergl.

J. Bizio, Glycogen bei wirbellosen Thieren. Cap. XIII.

48. F. Kratschmer, zur quantitativen Bestimmung von Glycogen, Dextrin und Amylum.

J. Seegen und Kratschmer, Zuckerbildung in der Leber. Cap. IX.

J. Seegen, Einwirkung der Leber auf Pepton. Cap. IX.

C. C. Delprat, Zuckerbildung in der Leber. Cap. IX.

*J. Schiffer, über den Einfluss der Temperatur auf den Glycogengehalt der Froschmuskeln. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1881, 18. Frösche, die in gleichmässiger Kellertemperatur überwinterten, zeigten, wenn sie für einige Zeit in eine höhere Temperatur gebracht wurden, eine Zunahme des Glycogengehaltes der Muskeln. Vier Frösche, unmittelbar aus dem Keller genommen, enthielten in den Muskeln der hinteren Extremitäten 0,77% Glycogen. Vier andere Frösche derselben Art, die 3 St. bei 35° C. gehalten waren, hatten in den gleichen Muskeln 1,09% Glycogen. In einem dritten Versuche wurden vier Frösche durch 24 St. bei 30—35° C. gehalten: die Muskeln der Hinterbeine hatten 1,33% Glycogen. — Die Versuche sind an Rana esculenta angestellt. Kunkel.

*S. Lustgarten, über einen aus dem Glycogen bei der Einwirkung von Salpetersäure entstehenden Salpetersäurester. Monatshefte f. Chem. 2, 626.

*Dr. M. Abeles, Berichtigung zur Arbeit von Külz und Bornträger, über die elementare Zusammensetzung des Glycogens. Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiol. 24, 485—88. Külz und Bornträger hatten in der angezogenen Arbeit [Thierchem.-Ber. 10, 81] die Arbeiten ihrer Vorgänger über die Zusammensetzung des Glycogens zusammengestellt und dabei gegen die Berechnung der von A. ausgeführten Elementaranalysen einer Baryumverbindung des Glycogens Einwände erhoben. A. weist dagegen die Richtigkeit seiner Rechnung nach, die für die fragliche Verbindung zu der Formel $C_{18}H_{30}BaO_{16}$ führt. — Weiter vertheidigt A. seine Methode der Reindarstellung des Glycogens. Die wässerigen Leberauszüge werden während des Kochens mit einer gesättigten Chlorzinklösung zur Abscheidung des Eiweisses versetzt. Die vom Eiweisscoagulum abfiltrirte Flüssigkeit wird eingeengt und mit 60%igem mit HCl schwach angesäuertem Alcohol gefällt. Man wäscht darnach das Glycogen mit immer stärkerem Alcohol aus. Wenn nöthig, wird wieder gelöst und nochmals gefällt. Das Präparat wurde frei von N und Asche gefunden. Kunkel.

*A. Bornträger, Bemerkung zur Berichtigung von M. Abeles. Pflüger's Archiv f. d. ges. Phisiol. 25, 496. B. constatirt das Verfahren, das durch seine Schuld bei der Berechnung der Zahlen von Abeles begangen wurde. Die Berechtigung des zweiten Einwandes, die Chlorzinkmethode betr., erkennt B. mit Recht nicht an, da er und Külz dieselbe in dem angezogenen Aufsatze nicht berührt hatten. Kunkel.

*M. Affanassjew, zur Frage von der Verbrennung des Zuckers im Körper. St. Petersburger med. Wochenschr. 1881. No. 23. Bei Diabetikern der schweren Form wurden unter verschiedenen Ernährungsbedingungen Beobachtungen über die Körpertemperatur gemacht, um über den Gesammtwärmebestand Etwas zu erfahren. Es zeigte sich bei ausschliesslicher Eiweiss- oder Kohlehydratnahrung kein Einfluss auf die Temperatur: sie schwankte um 37° C. mit ganz geringen Abweichungen. (Die im Harn ausgeschiedenen Zuckermengen zeigten dagegen grosse Unterschiede.) — Die physiologischen Tagesschwankungen der Temperatur waren bei den Kranken ausserordentlich gering oder fehlten ganz. —

Einem Hunde wurde zu Zeiten durch übermässige Rohrzuckergaben eine sogen. Nahrungsglycosurie beigebracht. Wenn der Verf. zu dieser Zeit den Hund zu starker Wärmeproduction brachte (Muskelarbeit und Bäder), so konnte gegenüber der Ruhe eine deutliche Abnahme der Zuckerausscheidung im Harn nachgewiesen werden.

Kunkel.

*Rosenbaum, Kohlehydratbestand des thierischen Organismus nach Vergiftung mit Arsen, Phosphor, Strychnin, Morphin, Chloroform. (St. Petersburger med. Wochenschr. 1881, No. 28.) Ausgehend von den Ueberlegungen, dass durch Eingriffe in das centrale Nervensystem der Kohlehydratbestand des Körpers alterirt werden kann und dass andererseits gerade das centrale Nervensystem von verschiedenen Giften bis zu tödtlicher Wirkung afficirt wird, unternahm es der Verf., den Einfluss der obengenannten Gifte auf den Glycogenbestand und die Zuckerbildung in Leber, Blut und Muskeln zu untersuchen. Die Versuche sind an gutgenährten Katzen gemacht.

Es zeigte sich immer eine rasche Abnahme des Glycogengehaltes der Leber, meist vollständiger Schwund schon innerhalb weniger Stunden. Auf den Glycogengehalt der Muskeln wurde eine Einwirkung nur vom Strychnin und Arsen constatirt. Ersteres brachte das Glycogen vollständig zum Schwunde.

Der Zuckergehalt der Leber war normal nach Morphinvergiftung, bei den übrigen Giften vermindert, ganz geschwunden nach Phosphorvergiftung. Die Temperatur war durch Strychnin und Morphin gesteigert, durch die übrigen zu beständigem Sinken gebracht.

Kunkel.

*H. Oppenheim, Untersuchung über Einfluss der Muskelarbeit auf Zucker- und Harnstoffausscheidung im Diabetes mellitus. Pflüger's Archiv 26, 259—263. An einer Diabeteskranken der schweren Form hat Verf. den Einfluss der Muskelaction auf die Grösse der Harnstoff- und Zuckerausscheidung studirt. Es zeigte sich:

1) Dass durch längere Zeit von der Kranken ein grösseres Quantum Stickstoff ausgeschieden wurde, als mit der Nahrung eingenommen war.

2) Im Harn allein wurde in der Versuchszeit mehr Wasser ausgeschieden als in der Gesammtnahrung aufgekommen war.

3) Zwischen Harnstoff- und Zuckerausscheidung zeigte sich keine bestimmte Beziehung.

4) Muskelarbeit hatte bei der Patientin immer (an den 5 Versuchstagen) eine Steigerung der Harnstoffausscheidung zur Folge. Doch will der Verf. einstweilen nur als wahrscheinlich den Satz aussprechen, dass bei der schweren Form des Diabetes der Eiweisszerfall gesteigert werde. — Die Ausscheidung des Kochsalzes ging an den Arbeitstagen nicht mit der des Harnstoffes in die Höhe. — Ueber die Abhängigkeit der Zuckerausscheidung bei Diabetikern von der Muskelarbeit geben dem Verf. die Versuche keinen bestimmten Aufschluss. Kunkel.

---

31. S. J. Philips: Ueber Maltose und ihre Umwandlung in Glycose im thierischen Organismus[1].

Verf. stellte nach der Methode Musculus' und von Mering's aus Kleister, welcher dem Einflusse des Speichels auf Körpertemperatur während mehrerer Stunden unterworfen wurde, durch wiederholte Behandlung mit Alcohol und Aether, Maltose in reinen weissen Krystallen dar und bestimmte ihr Polarisationsvermögen auf 150—151°, das Reductionsvermögen auf 65,7 (Reduction des Traubenzuckers = 100). Wurden 10 CC. einer reinen Maltoselösung (Polar.: 5,4°, Red.: 1,315) während 36 St. in dem Brutofen mit Speichel versetzt, so war deutlich Glycose gebildet. Die Flüssigkeit reducirte alsdann das Barfoed'sche Reagens, während das Verhältniss der Polarisation zur Reduction sich wie 1,8 zu 0,625 ergab. In einem zweiten Versuche währte die Digestion 72 St. Auch jetzt wurde die Barfoed'sche Flüssigkeit reducirt; die Menge der gebildeten Glycose war aber relativ noch grösser wie im ersten Versuch, da das Verhältniss der Polarisation zur Reduction sich wie 0,9 zu 0,454 herausstellte. Während diese Versuche vollkommen mit den Angaben von Mering's stimmten, erfuhr in einer anderen Versuchsreihe die Maltose durchaus keine Veränderung, wenn sie längere

[1] S. J. Philips, Over maltose, en hare omzetting tot glycose binnen het dierlijk organismus, akademisch proefschrift. Amsterdam 1881, 98 pag.

Zeit mit künstlichem Magensafte (Glycerinextract der Magenschleimhaut mit 0,5 % HCl; digerirter Drüsenbrei des Schweinemagens mit 0,4 % HCl) bei Körpertemperatur behandelt wurde. Bei der Fäulniss der Maltose in wässeriger neutraler Lösung bildete sich dagegen wieder eine, wenn auch sehr geringe Menge Glycose, wie aus der Reduction der Barfoed'schen Flüssigkeit durch die gefaulte Lösung hervorging.

Bei seinen im pathologischen Laboratorium zu Amsterdam ausschliesslich an Kaninchen vorgenommenen Untersuchungen über das Verhalten der Maltose im thierischen Organismus suchte Verf. an erster Stelle die Frage zu lösen, ob die Maltose zu den normalen im Darm des lebenden Thieres vorkommenden Umsetzungsproducten des Amylums gehört. Die Versuchsthiere wurden kürzere oder längere Zeit nach der letzten Mahlzeit (durch einen Stich in den „noeud vital“) getödtet, der Inhalt des Magens, Dünndarms und Dickdarms jeder für sich gleich in kochendes Wasser geworfen, die so gewonnene Flüssigkeit mit 4 Volumen Alcohol 95 % behandelt, das alcoholische Filtrat auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft, der Rückstand in wenig Wasser aufgenommen, die wässerige Lösung mit Bleizucker versetzt und auf ihr Polarisations- und Reductionsvermögen geprüft. Die Anwesenheit des Peptons im Mageninhalt machte Polarisations- und Reductionsbestimmungen darin unmöglich. Von allen Fällungsmitteln war nur die Phosphor-Wolframsäure im Stande, die Peptone vollkommen zu entfernen; dieses Reagens konnte aber leider nicht benutzt werden, weil es selbst die Kupferoxydlösung reducirt. Aus den Untersuchungen des Dünndarm- und Dickdarminhalts ergab sich, 1) dass nur bei einer aus schwer verdaulichem Amylum bestehenden Nahrung (ungeschälte und ungekochte Kartoffeln) sich eine zu quantitativen Bestimmungen genügende Menge Zucker im Darme vorfindet, 2) dass unter diesen Umständen im Dünndarme Maltose vorkommt (Pol.: 0,96, Red.: 0,18, Versuch I), während man im Dickdarme entweder Glycose allein oder Glycose und Maltose antrifft (Pol.: 0,11, Red.: 0,11, Vers. II, IV, V, Pol.: 1,08, Red.: 0,446, Vers. I). An diese Versuchsreihe schloss sich direct eine zweite an, in welcher sich Verf. die Aufgabe stellte, grosse Mengen Maltose in den Darm zu bringen, und dann durch Untersuchung des Harns festzustellen, ob die Maltose innerhalb des thierischen Organismus in Glycose umgewandelt wird. Da keine so grosse Menge reiner Maltose zu Gebote stand, so wurde zur Injection in den Magen mittelst der Oesophagus-

sonde eine durch Digestion mit Speichel ganz verflüssigte Stärkelösung, welche neben sehr grossen Mengen Maltose auch Glycose und Dextrin enthielt, benützt. Wie zu erwarten war, konnten bedeutende Mengen Maltose in den Darm eingeführt werden, ohne dass der Urin eine Spur von Zucker zeigte. Wurde aber diese Menge sehr gross genommen, so fand sich ausnahmslos im Harn Glycose. Das Reductionsvermögen und Polarisationsvermögen des Harnzuckers erwies sich doch innerhalb der Fehlergrenze als vollkommen gleich (Pol.: 1,72, Red.: 1,5, Vers. VII; Pol.: 0,7, Red.: 0,66, Pol.: 3,5, Red.: 3,3, Pol.: 0,66, Red.: 0,66, Vers. VIII; Pol.: 0,55, Red.: 0,57, Vers. IX; Pol.: 4,2, Red.: 4,16, Vers. X). Die Menge der im Harn erscheinenden Glycose war „ceteris paribus" beim Hungerthiere viel grösser wie bei einem in Digestion sich befindenden Thiere, ein Resultat, welches im besten Einklange steht mit der Erfahrung Bernard's und W. Lehmann's, dass während der Digestion viel mehr Glycose in der Leber festgelegt wird, wie im Hungerzustande. Da es also feststand, dass die im Darme anwesende oder eingeführte Maltose in Glycose umgewandelt wird[1]), so galt es den Ort dieser Umwandlung aufzufinden. Dazu dienten an erster Stelle Injectionen (unreiner Maltoselösung) in das Blut der Drosselader. Das Verhältniss der Polarisation zur Reduction der eingespritzten Flüssigkeiten war genau festgestellt und mit diesem wurde das Verhältniss der Polarisation zur Reduction des nach der Injection entleerten Harns zur Lösung der Frage, ob die Maltose in Blut umgewandelt wird, verglichen.

Die Injectionen wurden meistens sehr langsam gemacht, und mit Ausnahme eines Falles, in welchem vorbeigehend Krämpfe beobachtet wurden, gut vertragen. Innerhalb der ersten 24 St. wurde die grösste Menge des eingeführten Zuckers (50—75 %) mit dem Harn entleert. Das Verhältniss der Polarisation zur Reduction des Harns wich nicht bedeutend von demjenigen der injicirten Flüssigkeit ab, und obgleich meistens die Reduction etwas gestiegen, die Polarisation etwas abgenommen war, so stimmten doch in einem Versuche, in welchem die Injection ziemlich schnell geschah und der Harn sehr bald entleert wurde, die Zahlen fast vollständig überein (Verhältniss der Polarisation zur Reduction der eingespritzten Flüssigkeit 1 : 0,248, Verhältniss der Polarisation zur Reduction des Harns 1 : 0,238). Wenn also auch eine Umwandlung

[1]) Auch bei einem Diabetiker wurde nach der Einführung von Maltose in den Magen nur Glycose in dem Harn gefunden.

der Maltose in Glycose im circulirenden Blute (oder unter dem Einflusse der Nieren) nicht ganz verneint werden kann, so ist sie doch jedenfalls sehr geringfügig und ergibt sich offenbar erst dann, wenn die Maltose längere Zeit im Organismus verweilt hat. Auch in der lebenden Leber scheint keine Umwandlung von Maltose in Glycose zu Stande zu kommen. Nach Einspritzung der (unreinen) Maltose-(Lösung) in die Pfortader erschienen in den meisten Versuchen 40—60 % der eingeführten Menge wieder in dem Harn ebenso, wie bei den Versuchen mit Einspritzung in die Jugularvene, innerhalb der ersten 24 St. Im Verhältniss der Polarisation zur Reduction ergab sich fast kein Unterschied zwischen der eingespritzten Flüssigkeit und dem Harn (Verhältniss der Pol. zur Red. eingespritzte Flüssigkeit 1 : 0,248, Verhältniss der Pol. zur Red. im Harn 1 : 0,237, Vers. XVI; Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,25, Pol., Red. Harn 1 : 0,25, 1 : 0,245, 1 : 0,251, Vers. XVII; Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,222, Pol., Red. Harn 1 : 0,254, 1 : 0,255, Vers. XVIII; Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,229, Pol., Red. Harn 1 : 0,214, 1 : 0,221, 1 : 0,221, Vers. XIX), während sich auch zwischen Digestion und Hungerzustand nur eine kleine Differenz ergab, insoferne beim hungernden Thiere nur eine etwas grössere Menge (50 %) wie in der Digestion (40 %) mit dem Harn entleert wurde. Da die mitgetheilten Versuchsreihen gezeigt hatten, dass weder Blut, weder Nieren noch Leber als der eigentliche Umwandlungsort der Maltose in Glycose betrachtet werden konnten, so wurde eine weitere Versuchsreihe mit subcutaner Einspritzung der unreinen Maltoselösung angestellt. Auf diese Art und Weise gelang die Maltose nur indirect und allmälig in das Blut und auch das Lymphsystem konnte dabei vielleicht seinen Einfluss geltend machen. Bei dieser Versuchsreihe ergab sich nun das Verhältniss der Polarisation zur Reduction des Harns constant zu Gunsten der Reduction verändert (Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,216, Pol., Red. Harn 1 : 0,296, 1 : 0,447, 1 : 0,333, Vers. XX; Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,248, Pol., Red. Harn 1 : 0,445, 1 : 0,333, Vers. XXI; Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,234, Pol., Red. Harn 1 : 0,416, Vers. XXII). Es müsste also ein kleiner Theil der Maltose in Glycose umgewandelt sein. Dabei wurden nur 22—30 % der ausgespritzten Maltose im Harn zurückgefunden, so dass Verf. sich vorstellt, dass in diesen Versuchen vielleicht ein Theil der Glycose im Blute zurückgeblieben ist, da ja bekanntermaassen die Glycose nur dann im

Harn erscheint, wenn der Glycosegehalt des Blutes eine gewisse obere Grenze überschritten hat. Verf. lässt dahingestellt, ob diese Umwandlung nur mit dem längeren Verweilen der Maltose im Organismus — die Entfernung des Zuckers mit dem Harn war ja hier nicht innerhalb 24 St. vollendet, sondern währte gewöhnlich etwas länger — zusammenhängt, oder schon im subcutanen Bindegewebe unter dem Einflusse des Lymphsystems und der darin enthaltenen weissen Blutkörperchen stattgefunden hat. (Ein Versuch, durch Einspritzung in die Peritonealhöhle diese Frage zur Lösung zu bringen, misslang.) Jedenfalls war aber auch diese Umwandlung zu geringfügig, um das Factum erklären zu können, dass nach Einführung von Maltose in den Digestionstractus nur Glycose in dem Harn erscheint. Verf. prüfte desshalb schliesslich den Einfluss des Darmes selbst auf die Maltose. Zu diesem Zwecke wurde beim lebenden Thiere eine grössere oder kleinere Menge unreiner Maltoselösung in vorher entleerte und an beiden Seiten abgebundene Darmschlingen gebracht, die Darmschlinge reponirt und 4 bis 8 St. nachher das Thier durch Stich in den Noeud vital getödtet. Nach dem Tode wurde der Inhalt jeder Darmschlinge in Alcohol von 95 % aufgefangen, die alcoholische Lösung filtrirt, das Filtrat eingedampft, der trockene Rückstand in Wasser gelöst, wenn nothwendig mit Bleizucker zur Entfärbung behandelt und dann auf Polarisations- und Reductionsvermögen (letzteres immer mit frisch bereiteter Fehling'scher Flüssigkeit) untersucht. Dabei ergab sich das Jejunum und der Processus vermicularis als besonders geeignet, um die Umwandlung der Maltose in Glycose zu vollbringen (Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,244, Pol., Red. Jejunum-Schlingeinhalt 1 : 0,8, Vers. XXIII; Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,285, Pol., Red. Jejunum-Schlingeinhalt 1 : 0,681, Pol., Red. Proc. vermic.-Inhalt 1 : 0,83). Auch im Ileum war die Umwandlung unverkennbar (Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,285, Pol., Red. Ileum-Schlingeinhalt 1 : 0,397, 1 : 0,417, 1 : 0,504, Vers. XXIV und XXV), aber bei weitem nicht so vollständig, wie im Jejunum oder im Proc. vermicularis, während im Dickdarm (Colon) sich das eine Mal gar keine (Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 0,285, Pol., Red. Colon-Schlingeinhalt 1 : 0,28, Vers. XXIV), das andere Mal eine nicht unbedeutende Umwandlung der Maltose zur Glycose (Pol., Red. Injectionsflüssigkeit 1 : 285, Pol., Red. Colon-Schlingeinhalt 1 : 0,436, Vers. XXV) offenbarte. Da aus diesen Resultaten erschlossen werden könnte, dass die betreffende Umwandlung zum grössten Theile im Darmkanale vor

sich geht (entweder unter dem Einflusse des Darmsaftes oder wie Brown und Heron angeben, unter demjenigen der Peyer'schen Drüsen), so wurde zur Lösung der Frage, ob die Umwandlung eine totale ist, der bei reichlich mit Amylum gefütterten Thiere im Pfortaderblut sich befindende Zucker auf Polarisation und Reduction untersucht. Das Pfortaderblut wurde in genügender Menge so gewonnen, dass nach der Unterbindung der Pfortader dicht an der Porta hepatis beim lebenden Thiere eine oder mehrere der stark angeschwollenen Venae mesentericae angestochen wurde, so dass das Thier verblutete, nachdem es sich gezeigt hatte, dass die Methode Mering's, nach der Unterbindung der Porta aus der Milzvene Blut zu erhalten, beim Kaninchen wegen der Kleinheit der Vene und dem raschen Coaguliren des Blutes nicht befolgt werden konnte. Das Blut wurde gleich in einer recht grossen Menge (wenigstens 4 Volumen) Alcohol 95% aufgefangen und innig damit gemischt, das gebildete reichliche Coagulum abfiltrirt, das Filtrat auf dem Wasserbad eingedampft, der Trockenrückstand in Wasser gelöst und mit Bleizucker behandelt. Die so erhaltene Flüssigkeit war absolut klar. Polarisation und Reduction stimmten innerhalb der Versuchsfehler vollkommen mit einander überein (Pol. 0,22, Red. 0,27, Vers. XXVI; Pol. 0,44, Red. 0,44, Vers. XXVII; Pol. 0,44, Red. 0,44, Vers. XXVII), so dass das Pfortaderblut ebenso wie das Blut aus der rechten Herzhöhle (dessen Procentgehalt an Zucker in drei Versuchen nur 0,11) nur Glycose und keine Maltose enthielt. Bedenkt man, dass unter normalen Verhältnissen im Dünndarme Maltose sich vorfindet, dass die Umwandlung der Maltose in Glycose an mehreren Stellen des Darmes keine vollständige war und dass nichtsdestoweniger im Pfortaderblut die Maltose ganz und gar fehlte, so scheint die Schlussfolgerung nicht zu gewagt, dass auch der resorbirenden Fläche der Schleimhaut des Darmes eine Bedeutung bei der Umwandlung der Maltose in Glycose zukommt, im gleichen Sinne, wie dies von Hofmeister für die Umwandlung des Peptons in Eiweiss dargethan ist.

Verf. knüpft an seine Versuche einige Beobachtungen über die physiologische Bedeutung der Maltose und über die Möglichkeit, dass unter dem Einflusse von path.-anat. Veränderungen der Darmwand wie z. B. bei Leber-, Cirrhose- und Arsenikintoxication eine bislang noch nicht mit Sicherheit constatirte Maltosurie auftreten könne.

B. J. Stokvis.

32. A. Emmerling und G. Loges. **Ueber die durch Einwirkung von Kaliumhydrat auf Traubenzucker entstehende reducirende Substanz**[1]. Gegenstand der Mittheilung ist die von Kühne zuerst beobachtete und von Worm Müller und J. Hagen [Thierchem.-Ber. **10,** 64 und 65] weiter verfolgte Thatsache, dass Traubenzucker mit Kali kurze Zeit erwärmt und wieder abgekühlt die Fähigkeit annimmt, Kupferoxyd schon in der Kälte zu reduciren.

Frühere Versuche der Verff., aus dem Monobromaceton (C_3H_5BrO) durch Behandeln mit Wasser und Silberoxyd den Alcohol des Acetons, das Acetol ($C_3H_5(OH)O$) zu gewinnen, gelangen nur soweit, dass eine wässerige Lösung resultirte, die wahrscheinlich Acetol enthielt. Die Abscheidung und Reindarstellung gelang nicht: dagegen wurden durch Behandeln mit chromsaurem Kalium und Schwefelsäure die nach der Theorie geforderten Zersetzungsproducte (1 Molekül CO_2 und 1 Molekül Essigsäure) erhalten. Diese Verbindung reagirt neutral, sie destillirt unverändert mit Wasserdämpfen, wird nur unter Säurebildung beim Kochen mit Wasser etwas zersetzt, rasch zersetzt sie sich beim Behandeln mit Alkalien, besonders in der Wärme; sie reducirt beim Kochen ammoniakalische Silber- und Wismuthlösung und reducirt schon in der Kälte Kupferoxyd bei Gegenwart von Kali. — Da nun bei einem Reductionsversuch mit Zucker und Fehling'scher Lösung ein dem Acetol ähnlicher Geruch auffiel, wurde zugesehen, ob beim Erwärmen von Zucker mit Kali allein Acetol entsteht. In wasserfreien geschmolzenen Traubenzucker wird absatzweise Stangenkali so lange eingetragen, als dabei noch lebhafte Einwirkung stattfindet. Von dem gesammten Destillat wird ein bei 100° siedendes wässeriges Destillat durch Fractionirung von brennbaren bei 90° siedenden Producten getrennt. Das wässerige Destillat schmeckt süsslich und hat wie das Acetol die Eigenschaft, Fehling'sche Lösung in der Kälte zu reduciren, ist aber nicht selbst Acetol, sondern nur ein demselben analog zusammengesetzter Körper von höherem Molekulargewicht, wahrscheinlich ein Ketonalcohol. Geruch und Geschmack differiren etwas von dem des Acetols; auch ist die Reduction in der Kälte etwas langsamer als beim wirklichen Acetol. Bei der Oxydation mit Kaliumchromat und Schwefelsäure entstehen Kohlensäure und Essigsäure, wie beim Acetol, aber auf 1 Molekül CO_2 2 Moleküle Essigsäure. Die neue Verbindung enthält darnach wahrscheinlich fünf Atome C im Molekül. — Die Reindarstellung der Substanz aus der wässerigen Lösung ist noch nicht gelungen, ebenso das Verhalten gegen Alkalien noch nicht näher studirt. Es ist desshalb einstweilen nur ein Wahrscheinlichkeitsschluss, dass dieser neue Ketonalcohol bei der Trommer'schen Reaction eine wesentliche Rolle spiele, da derselbe durch überschüssiges (?) Alkali zerstört zu werden scheint.

Kunkel.

---

[1] Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie **24,** 184—188.

33. M. Schmöger: Ueber wasserfreien Milchzucker[1]). Der Verf. hat nachgewiesen [Thierchem.-Ber. 10, 56], dass beim Eindampfen einer Milchzuckerlösung auf lebhaft siedendem Wasserbade bis zur Trockne wasserfreier Zucker zurückbleibt. Diese bis dahin nicht bekannte Modification hat die Eigenschaft, dass ihre frisch bereitete Lösung anfänglich die sogen. Halbrotation zeigt; die Drehung steigt an und wird nach einiger Zeit constant, der gewöhnliche wasserhaltige Milchzucker verhält sich gerade umgekehrt, seine Lösung zeigt anfänglich Birotation. — Es ist nun wichtig zu wissen, in welcher Form bei den gewöhnlichen Rückstandsbestimmungen der Milch beim Abdampfen der Milchzucker zurückbleibt, ob (wie bisher immer angenommen) als die gewöhnliche (krystallwasserhaltige) Modification oder als die wasserfreie. Die Untersuchung des Wasserextractes des Trockenrückstandes mit dem Polarisationsapparat konnte darüber Aufschluss geben. Im Verlaufe dieser Untersuchung nun machte Schm. mit Lösungen reinen Milchzuckers die merkwürdige Beobachtung, dass Milchzuckerlösung, die mit einem mechanisch beigemengten, Wasser aufsaugenden Pulver abgedampft wird (wie Seesand, kohlensaurer Kalk), einen wasserfreien Milchzucker hinterlässt, dessen frisch bereitete Lösung die Erscheinung der Birotation zeigt. Es gibt also einen wasserfreien Milchzucker, der Birotation und eine Modification, die Halbrotation zeigt. Auch auf Platten in dünnen Lagen abgedampfter und wasserfrei erhaltener Milchzucker zeigte sich als dieselbe Modification mit anfänglicher Birotation.

Bei Milchprüfungen zeigte sich, dass Milchzuckerlösung in bestimmter Menge einem abgemessenen Milchquantum zugesetzt, der gewichtsanalytischen Bestimmung nach als wasserfreier Milchzucker zurückblieb. — Ueber verschiedene Punkte, die Milch-Analyse betreffend, verspricht Schm. weitere Mittheilung. Kunkel.

34. Jungfleisch und Lefranc: Ueber die Lävulose[2]).

Durch Erhitzen einer 10 %igen Lösung von Inulin auf dem Wasserbad während 120 St., Abdampfen zum dicken Syrup, Auflösen in 92° Alcohol, Entfärben der Lösung mit Thierkohle und Verjagen des Alcohols erhält man die Lävulose des Inulins, welche nach dem Waschen des syrupösen Rückstandes mit kaltem absolutem Alcohol während des Stehens in geschlossenen Gefässen bei niederer Temperatur krystallisirt erhalten wird. Auch aus der heiss übersättigten Lösung in absoluten Alcohol setzen sich allmälig Krystalle ab, besonders wenn ein Krystall aus einer früheren Darstellung in die Lösung gelegt wird.

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 14, 2121—26.

[2]) Sur le lévulose. Compt. rend. 93, 547—550.

Weniger rein wird die Lävulose aus dem Inulin durch Kochen mit Schwefelsäure (einige pro Mille) während einer Stunde erhalten. Die aus Invertzucker nach Dubrunfaut-Péligot erhaltene Lävulose ist identisch mit der Lävulose des Inulins.

Die Lävulose bildet farblose Nadeln (Länge bis 0,01 M.), meist in kugeligen Gruppen angeordnet; die reine Substanz ist wenig hygroscopisch; sie schmilzt bei 95°, bei 100° verliert sie Wasser und bildet Condensationsproducte. Die spec. Drehung variirt nicht nur mit der Temperatur, sondern auch mit der Concentration. Herter.

35. von Reidemeister: Ein Beitrag zur Kenntniss des Lävulins, Triticins und Sinistrins [1]).

Lävulin: Dasselbe wird als Mittelglied zwischen Inulin und Fruchtzucker angesehen, ähnlich wie Dextrin zwischen Stärke und Traubenzucker steht. Dargestellt wurde dasselbe von R. aus der Septemberknolle von Helianthus tuberosus, die man bei Zimmertemperatur unter feuchtem Sand Keime treiben liess. Es verschwindet dabei das früher vorhandene Inulin und es tritt dafür Lävulin und Zucker auf. Der saure ausgepresste Saft wird neutralisirt, durch Alcoholzusatz bis zu 70 % der Schleim gefällt, dann mit conc. Aetzbarytlösung die Baryumverbindung dargestellt und diese mit Alcohol gefällt. Zur Reinigung von Fruchtzuckerbaryum wurde so oft gelöst und wieder gefällt, bis der Niederschlag Fehling'sche Lösung nicht mehr reducirte. Die Baryumverbindung wird durch CO_2 zerlegt und dann das Lävulin mit Alcohol zunächst als syrupöse Masse gefällt, die durch Zerreiben mit absolutem Alcohol schliesslich ein weisses Pulver lieferte. Die Entfernung des Fruchtzuckers gelingt am leichtesten aus der Baryumverbindung. (Andere Darstellungsarten siehe im Original.) Die Elementarzusammensetzung ist $C_6H_{10}O_5$. Das Lävulin ist ein weisses, hygroscopisches Pulver, indifferent gegen polarisirtes Licht, löst sich im Wasser fast in jedem Verhältniss, ist in Alcohol und Aether unlöslich. Es reducirt alkalische Kupferlösung erst nach $1\frac{1}{2}$ stündigem Kochen, es hält Kupferoxyd, Chromoxyd und Eisenoxyd in alkalischer Lösung. Durch basisch essigsaures Blei wird es nicht gefällt. Beim Fällen mit Alcohol entsteht eine Alcoholverbindung, die beim Trocknen über Schwefelsäure im luftverdünnten Raum zersetzt wird.

[1]) Inaug.-Dissert. Dorpat 1880 (und Pharmac. Zeitschr. f. Russland 1880).

Die Kaliverbindung (dargestellt durch Versetzen der conc. Lösung mit alcoholiger Kalilösung und Präcipitation durch Alcohol) ist nach der Analyse $C_6H_9KaO_5$. — Die in gleicher Weise dargestellte Barytverbindung enthielt 15,9 % Ba.

Beim Erhitzen mit reinem Wasser im zugeschmolzenen Rohre bei 100° C. wird Lävulin nicht im mindesten verändert. — Mit Hefe vergährt es vollständig.

Die Inversion wurde durch Salzsäure von R. ausgeführt: es entsteht ein Zucker, der die Fehling'sche Lösung reducirt und nach links dreht. Die spec. Drehung dieses Zuckers $(\alpha)_D$ wurde zwischen —62 und —81 gefunden. [Lävulose —106.] Bei der Titrirung nach Fehling wurde zwischen 65,7 und 101 % der theoretisch verlangten Zuckermenge gefunden. (Unvollständige Umsetzung oder theilweise Zerstörung der Lävulose?) Das Umsetzungsproduct selbst konnte nur als Syrup, nicht krystallinisch erhalten werden. R. glaubt, dass das Umsetzungsproduct des Lävulins nicht ein Gemenge von Traubenzucker und Fruchtzucker, sondern nur eine Lävulose ist.

Triticin ist in den Wurzeln der Quecken (triticum repens) enthalten. Es wurde von R. durch Extraction mit Wasser gewonnen: der saure Auszug wird mit $BaCO_3$ neutralisirt, die stickstoffhaltigen (u. a.) Substanzen mit basisch essigsaurem Blei gefällt, die durch Absitzen geklärte und neutralisirte Flüssigkeit mit H_2S entbleit, der H_2S durch einen CO_2-Strom verdrängt, mit Thierkohle entfärbt. Nachdem bei 30—40° C. bis zur Syrupconsistenz gebracht ist, wird mit Alcohol gefällt und das gefällte Triticin durch Zerreiben mit Alcohol bis zu einem weissen Pulver gebracht.

Die Zahlen der Elementaranalyse weisen auf die Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$. Das Drehungsvermögen des Triticins $(\alpha)_D = -43,57$. Es ist ein weisses, glänzendes, sehr hygroscopisches Pulver, im Wasser leicht löslich; durch Kochen wird es theilweise in Lävulose übergeführt. Dieselbe Umwandlung bringen Säuren (ausgenommen Borsäure) hervor. Schwere Metalle bewirken keine Fällungen und werden beim Erwärmen nicht reducirt (nur Goldchlorid!). Jod bringt keine Veränderung der Triticinlösung hervor. Triticin hält Kupfer-, Eisen- und Chromoxyd in alkalischer Lösung; das Kupferoxyd wird beim Kochen nur spurenweise, in der Kälte gar nicht reducirt.

In Alcohol ist das Triticin so gut wie nicht löslich; es bildet mit

demselben Verbindungen, aus denen der Alcohol durch Trocknen über Schwefelsäure im luftverdünnten Raum nach und nach sich abtrennt. Das Triticin bildet ein Hydrat $C_{12}H_{12}O_{11} + H_2O$: mit Hefe vergährt es langsam (wahrscheinlich muss es vorher erst in Lävulose umgewandelt werden). Eine Triticin-Kaliumverbindung enthielt 12,3 Ka und 5,1 H_2O: eine Baryumverbindung 5,1 Ba und 8,3 H_2O. Durch Erhitzen mit verdünnter Salzsäure wurde ein linksdrehender, reducirender Zucker erhalten, für den $(\alpha)_D$ zwischen —88 und —94 gefunden wurde. Beim Behandeln des Triticins mit Wasser in zugeschmolzener Glasröhre dagegen wurde ein Zucker mit $(\alpha)_D$ = —106,5 gefunden. Es entsteht also Lävulose und weiter folgt, dass Lävulose durch Kochen mit Salzsäure verringert wird. — Triticin liefert mit conc. Salpetersäure in der Wärme behandelt Oxalsäure. Durch Inversion mit Schwefelsäure wurde der Triticinzucker dargestellt, der alle Reactionen der Lävulose hatte. — Die spec. Drehung $\alpha_{(D)}$ des Triticins findet R. = —43,6.

Sinistrin (von Schmiedeberg aus der Meerzwiebel dargestellt) [Thierchem.-Ber. 9, 38]. R. setzt der zerkleinerten Wurzel, die mit Wasser zu einem dünnen Brei verrieben und 4—5 St. auf dem Dampfbade digerirt wird, basisch essigsaures Blei zu, presst aus und lässt am kühlen Orte abhitzen. Nach dem Filtriren wird mit H_2S entbleit, neutralisirt, entfärbt, bei 30—40° C. eingedampft und das Sinistrin mit Alcohol gefällt. Nach dem Lösen wird die Baryumverbindung dargestellt und diese durch wiederholte Fällung mit Alcohol so lange gereinigt, bis keine Reductionswirkung mehr nachweisbar ist. Es wird dann durch CO_2 zersetzt u. s. w. und durch wiederholte Präcipitation mit Alcohol gereinigt.

Die Elementar-Analyse ergibt $C_6H_{10}O_5$: weisses Pulver, geschmacklos, Wasser anziehend; gibt damit hellgelbe Lösung. Es hält Kupfer-Eisen-Chromoxyd in alkalischer Lösung. Fehling'sche Lösung wird weder in der Kälte noch in der Wärme reducirt (sehr leicht geschieht dies nach dem Behandeln mit Säuren). Durch conc. Salpetersäure entsteht nur Oxalsäure. Durch verdünnte Salzsäure wird Sinistrin (fast vollständig) in Lävulose umgewandelt. Schwere Metallsalze fällen das Sinistrin nicht. Sinistrin bildet wahrscheinlich ebenfalls Alcoholate. Das Hydrat enthielt 3,87 % H_2O. — Gegen Hefe war es nicht vollständig indifferent, doch begann die Gährung erst nach 5 Tagen. Die Kalium- und Baryumverbindungen wurden wie oben dargestellt (5,6 % Ka und 12,3 % Ba).

Die Molekulardrehung wird angegeben: $(\alpha)_D = -34{,}6^0$. Das Rotationsvermögen der Lösungen nimmt beim Stehen zu, ohne dass Lävulose gebildet worden wäre. Die Inversion wurde mit Salzsäure ausgeführt. Es zeigte sich für die gebildete Substanz eine spec. Drehung zwischen -63 und -96^0. Nach der Titrirung mit Fehling'scher Lösung waren $80-90\,^0/_0$ der theoretisch verlangten Zuckermenge entstanden. Der dargestellte Sinistrinzucker hatte ein Drehungsvermögen von -88^0; er war nicht zur Krystallisation zu bringen.

Das Triticin ist nach R. isomer der Saccharose, Lävulin und Sinistrin dem Dextrin. Kunkel.

36. F. **Musculus** und A. **Meyer: Dextrin aus Traubenzucker**[1]). Die Untersuchung bezieht sich auf eine Substanz, die von Musculus zuerst durch Behandeln von Traubenzucker mit concentrirter Schwefelsäure dargestellt und darnach von Gautier zu den Isomeren des Rohrzuckers gestellt war. Die Verff. stellen sich die Frage, ob man wirklich berechtigt sei, diesen Körper in die Reihe der Dextrine zu stellen.

20 Grm. reiner geschmolzener und darnach wieder bis zu 20° C. abgekühlter Traubenzucker wird allmälig mit 30 Grm. englischer Schwefelsäure versetzt, darauf wird sogleich durch etwa 800 Grm. absoluten Alcohols gefällt. — Der mit absolutem Alcohol sorgfältig gereinigte Niederschlag stellt ein weisses amorphes Pulver dar, das in geringem Grade hygroscopisch ist. Dasselbe hält nach langem Trocknen über Schwefelsäure noch Alcohol zurück, welch letzterer aber durch Behandeln mit Wasser und durch Trocknen bei 110° (bis zu Constanz des Gewichtes) abgespalten wird. Der dann zurückbleibende gummiartige Körper ist an feuchter Luft zerfliesslich, gibt eine fad schmeckende, klebrige Lösung, die mit Jod nicht gefärbt wird. Durch Alcohol wird die wässerige Lösung gefällt: das Reductionsvermögen der wässerigen Lösung ist gleich 3,2 (Traubenzucker 100). Die Substanz ist rechts drehend (+ 131—134), nicht gährungsfähig, wird von Diastase nicht angegriffen; durch Kochen mit Schwefelsäure wird sie in Traubenzucker umgewandelt. Durch Pergamentpapier dialysirten gegen reines Wasser nur $7\,^0/_0$ der in der gleichen Zeit übergegangenen Traubenzuckermenge. Die auf 110° erhitzte (alcoholfreie) Substanz, die dann an der Luft zerflossen ist, gibt im Vacuum über Schwefelsäure nicht alles Wasser wieder ab, sondern behält noch $4{,}2\,^0/_0$.

Die Verff. schliessen aus diesen Versuchen, dass wirklich ein Dextrin aus dem Traubenzucker entstanden ist. — Zunächst verlieren durch die Schwefelsäure 3 Moleküle Glycose, 4 Moleküle Wasser.

$$3C_6H_{12}O_6 - 4H_2O = C_{18}H_{28}O_{14}.$$



[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 122—126.

Dann aber tritt beim Behandeln des Reactionsproductes von Glycose und Schwefelsäure mit Alcohol 2 Moleküle Alcohol in die Verbindung ein. Es fällt $C_{18}H_{28}O_{14} + C_2H_6O$ als weisses Pulver aus.

Diese Verbindung enthält 8,9 % Alcohol. Gefunden wurde 9 und 8,4 %. — Der nach dem Erhitzen zurückbleibende alcoholfreie Körper $C_{18}H_{28}O_{14}$ nimmt dann leicht 1 Molekül Wasser auf: es entsteht die Verbindung $C_{18}H_{30}O_{15}$. Von diesem Körper sind wie oben erwähnt, die physikalischen Eigenschaften des Dextrins constatirt. Kunkel.

37. Nencki und Sieber: Ueber die Zersetzung des Traubenzuckers und der Harnsäure durch Alkalien bei der Brüttemperatur[1]).

Traubenzucker wird durch Aetzkali bei Brüttemperatur (35—40 ° C.) rasch zersetzt: es entsteht (unter Bräunung und Wiederaufhellung) Gährungsmilchsäure (40 %) und noch eine zweite, in Aether unlösliche, in Alcohol lösliche Säure. (Diese Umsetzung ist von Hoppe-Seyler und Schützenberger bei höherer Temperatur schon beobachtet.) Je mehr Alkali, je geringer die Verdünnung, desto rascher der Process.

Kohlensaure Alkalien und Aetzammoniak bringen die angegebene Umsetzung nicht zu Stande: dagegen thun dies organische Ammoniumbasen (so das Tetramethylammoniumoxydhydrat und das Neurin).

Die Zuckerarten der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ werden schwerer angegriffen. Rohrzucker wird gar nicht verändert, Milchzucker und Maltose aber stark gebräunt: es entsteht Gährungsmilchsäure. Auch Galaktose wird in gleicher Weise angegriffen; dagegen bleiben Mannit und Inosit, fette Säuren, Glycerin, Weinsäure etc. unverändert. [Siehe auch Cap. IV.]

Kunkel.

38. Worm Müller: Ueber das Verhalten der Harnsäure zu Kupferoxyd und Alkali[2]).

Bekannt ist, dass der normale Harn Stoffe enthält, welche ebenso wie der Zucker theils Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit aufgelöst halten, theils dasselbe reduciren können. Besonders den letzteren Substanzen hat sich die Aufmerksamkeit der Physiologen zugewendet und man hat als solche (allerdings nicht ohne Widerspruch) Harnsäure und Kreatinin bezeichnet. — W. M. hat das Verhalten der Harnsäure nach dieser Richtung studirt.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie N. F. 24, 498—506.

[2]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 27, 22—59.

1) Er verwandte saures harnsaures Kali in 0,1 %iger Lösung. Es zeigte sich zunächst, dass 1 Molekül Harnsäure mit Hilfe von 4—8 Molekülen KOH 1 Molekül $Cu(OH)_2$, mit Hilfe von 10—11 Molekülen KOH $1^1/_2$ Moleküle $Cu(OH)_2$ in Lösung erhalten kann. Die Erscheinungen sind dieselben, ob man das Kupfersulfat vor oder nach der Kalilauge zusetzt; die entstandene klare blaue Flüssigkeit trübt sich bald durch einen weissen Niederschlag; derselbe bildet sich rascher, wenn $CuSO_4$ vor der Kalilauge zugesetzt wird. Grössere Mengen von Kali begünstigten dessen rasche Entstehung. (Derselbe besteht aus harnsaurem Kupferoxydul, wie Berlin und Babo-Meissner nachgewiesen haben; es wird also schon in der Kälte Kupferoxyd von Harnsäure reducirt.) Durch grossen Ueberschuss concentrirter Kalilauge kann man noch grössere Kupferoxydhydratmengen in Lösung bringen; durch das rasche Ausfallen des weissen Niederschlages ist aber hier das Studium der Lösbarkeit erschwert.

2) Das quantitative Verhältniss, in welchem das Kupferoxyd von Harnsäure reducirt wird, hatte Babo-Meissner zu 1 Molekül auf 1 Molekül, Brücke zu 1 Molekül $\overline{U}r$ auf 2 Moleküle CuO angegeben. — W. M. fand, dass 1 Molekül Harnsäure beim Kochen 2 Moleküle Kupferoxyd reducirt in Uebereinstimmung mit Brücke; er hat dabei Fehling'sche Lösung verwendet. Es ist also die reducirte Kupfermenge grösser als diejenige, welche von der gleichen Harnsäuremenge in Lösung erhalten werden kann (ebenso wie dies mit dem Zucker bei der Trommer'schen Probe der Fall ist). Der Verlauf der Reduction durch Harnsäure bei der Trommer'schen Probe ist dadurch ausgezeichnet, dass entweder das gebildete Kupferoxydul ganz in Lösung bleibt oder aber ein weisser bis bräunlicher Niederschlag fällt; doch kann auch reines Kupferoxydul erhalten werden. W. M. gibt auf Grund von Berlin's und Babo-Meissner's Versuchen diese Erklärung. Da die vollständige Reaction zwischen 2 Molekülen CuO und 1 Molekül $\overline{U}r$ besteht, so wird bei geringerem relativen Kupfergehalt das zuerst gebildete Kupferoxydul an die Harnsäure sich binden (und in Lösung bleiben oder aber als weisser flockiger Niederschlag sich abscheiden). Wird diese Verbindung, die durch Kochen mit Kalilauge nicht verändert wird, jetzt weiter mit alkalischer Kupferlösung gekocht, so wird sie zersetzt unter allmäligem Entstehen eines braunrothen bis zinnoberrothen Niederschlages. Eine vollständige Reduction und Ausscheidung von Cu_2O erhält

man demgemäss dann, wenn mindestens 2 $CuSO_4$ auf 1 $\overline{U}r$ kommen. Diese Versuche sind mit Lösungen von 0,1 % KH$\overline{U}$r angestellt. Bei sehr schwachen Lösungen (0,02 % KaH$\overline{U}$r) sah W. M. gewöhnlich Abscheidung von Cu_2O bei Anwendung von 1 Molekül $CuSO_4$ eintreten und erklärt dies damit, dass entweder bei der starken Verdünnung die Bindung des Kupferoxyduls an die Harnsäure nur sehr unvollkommen sei oder aber, dass ein Theil der Harnsäure durch das Kochen mit Alkali selbst zerstört werde, und dass darum doch die Reaction mit weniger als 1 Molekül $\overline{U}r$ auf 1 $CuSO_4$ erfolge.

Dass Harnsäure durch Kochen mit Alkali allein theilweise zerstört werde, glaubt der Verf. aus Versuchen schliessen zu dürfen, spricht es aber mit Reservation aus, da er nur beiläufig nach dem noch vorhandenen Reductionsvermögen so behandelter Lösungen und nach der Farbe des entstehenden Niederschlages urtheilte. Vielleicht ist nach des Verf.'s Meinung auch insofern eine Abweichung der $\overline{U}r$ vom Zucker bei der Trommer'schen Probe vorhanden, als die Harnsäure bei hinreichender Cu-Menge mehr als 10 Moleküle KaOH zur vollständigen Reduction bedarf. Bei dieser Alkalimenge und bei Anwendung von 2 (und 1½) Molekülen $CuSO_4$ auf 1 Molekül $\overline{U}r$ erhielt der Verf. immer schmutzig gefärbte Niederschläge.

Die Missstände der Trommer'schen Probe vermeidet man bei der Anwendung der Fehling'schen Lösung. Setzt man davon so viel zu, dass 2 Moleküle $CuSO_4$ auf 1 Molekül $\overline{U}r$ kommen, so erhält man schöne Fällung von Cu_2O. Ueberschuss von CuO schadet nichts [für die qualitative Prüfung], bei ungenügendem Zusatz dagegen fällt wieder nur der oben beschriebene weisse Niederschlag.

3) Temperaturgrenzen und Empfindlichkeit der Reaction: Wie oben erwähnt, wird bei überschüssigem Alkali schon in der Kälte der weisse Niederschlag von harnsaurem Kupferoxydul ausgeschieden. — Bei Kochhitze war die Empfindlichkeit der Probe ohne Seignettesalz gegeben bei 0,016 % $\overline{U}r$; bei Anwendung Fehling'scher Lösung dagegen bei 0,0061 % $\overline{U}r$. — Bei niedrigerer Temperatur dagegen ist die Trommer'sche Probe im Uebergewicht. — Bei 60—70° C. wirkt das Seignettesalz hemmend auf die Reduction. Man erhält zwar auch bei dieser Temperatur Fällung von Cu_2O, aber die Probe ist viel weniger empfindlich. (Zahlen im Original.)

4) Hemmt Harnsäure in alkalischer Flüssigkeit die

Ausfällung von Kupferoxydul und kann dadurch der Nachweis des Zuckers gehindert werden? Werden 2 Moleküle Cu auf 1 Molekül $\bar{U}$r angewendet, so fällt alles Kupferoxydul bei Kochhitze aus. In Ausnahmefällen bleibt etwas Cu_2O in Lösung (durch starke Kalilauge?). Bei Verwendung von 1 Molekül $CuSO_4$ auf 1 Molekül $\bar{U}$r dagegen bleibt alles oder ein grosser Theil des gebildeten Kupferoxyduls in Lösung; das Filtrat gibt sowohl Cu- als Harnsäurereactionen. — Unter diesen Umständen kann die Harnsäure auch die Zuckerreaction verhindern — sie kann das durch den Zucker gebildete Kupferoxydul in Lösung halten. — War z. B. KH$\bar{U}$r von 0,1 %iger Lösung, dann 1 $CuSO_4$ zu 1 $\bar{U}$r und Zuckerlösung von 0,0167 % bei der Trommer'schen Probe verwendet, so trat beim Kochen keine Abscheidung von Kupferoxydul ein, dieselbe erfolgte aber beim Abkühlen nach einigen Minuten. — Beim Verhältniss $^3/_4$ $CuSO_4$: 1 $\bar{U}$r und dem gleichen Zuckergehalt erfolgte gar keine Ausscheidung; — bei Anwendung Fehling'scher Lösung et cet. par. blieb die Reaction sogar bei 1,15 Molekülen $CuSO_4$ auf 1 Molekül $\bar{U}$r ganz aus. Bei so geringem Zuckergehalt kann also bei der Anwendung kleiner Kupfermengen das gebildete Kupferoxydul vollständig oder theilweise in Lösung bleiben. Bedient man sich einer genügenden Kupfermenge, so wird das Kupferoxydul vollständig gefällt. (Es ist aber dann vom gesammten Niederschlag auch das durch die Harnsäure abgeschiedene in Betracht zu ziehen.)

5) Um die mögliche Verwechslung von Harnsäure mit Zucker zu umgehen, empfiehlt sich die Entfernung der Harnsäure. Die Mittel dazu sind: Filtriren durch Thierkohle oder Fällen mit HCl. Die erstere Methode liefert ein fast vollständig harnsäurefreies Filtrat, so dass man höchstens Spuren von Kupferreaction erhält, während die qualitative Zuckerprobe durch das Filtriren nicht beeinträchtigt wird. Mit HCl ist die Harnsäure so vollständig zu entfernen, dass das Filtrat darnach mit Fehling'scher Lösung keine Reaction mehr gibt. — Will man die $\bar{U}$r nicht entfernen, so führt man die Reaction unter Bedingungen aus, bei denen der Zucker, nicht aber die Harnsäure eine deutliche Anzeige gibt, d. i. bei 60—70° C. mit Fehling'scher Lösung. — Auch räth W. M. den Zucker durch Gährung zu entfernen und dann die Probe zu wiederholen. Kunkel.

39. Worm Müller: Ueber das Verhalten des Kreatinins zu Kupferoxyd und Alkali [1].

Das verwendete Kreatinin war aus Harn nach Neubauer's Methode dargestellt (zum Theil auch wurde ein von chemischen Fabriken bezogenes Präparat benutzt).

1) Mit reinem farbstofffreiem Kreatinin wurde festgestellt, dass dasselbe nicht die Eigenschaft besitzt, Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit in Lösung zu halten. (Farbstoffhaltiges Kreatinin thut dies, daraus wird die entgegenstehende Angabe von Hoppe-Seyler erklärt.) (In den nachfolgenden Versuchen wurde darum immer, um das Kupferoxyd in Lösung zu halten, die Fehling'sche Mischung benützt.)

2) Das Kreatinin besitzt die Eigenschaft, Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit zu reduciren (Winogradoff, Kühne, Hoppe-Seyler; opp. Babo-Meissner, Seegen); nach längerem Erwärmen geschieht dies schon bei 60—70° C. Die Reduction wird aber erst bei 90—100° vollständig; sie tritt selbst bei 100° C. verhältnissmässig langsam ein, da die Flüssigkeit 1—2 Minuten kochen muss, bevor die Entfärbung beginnt und erst nach einigen (3—5) Minuten als vollständig reducirt bezeichnet werden darf. Das gebildete Kupferoxydul wird in der Regel in fast wasserklarer Lösung gehalten. Die reducirende Kraft des Kreatinins ist verhältnissmässig gering, da 1 Molekül Kreatinin bei Kochhitze (wahrscheinlich) nicht mehr als 0,75 Moleküle CuO reducirt. (1 Molekül CuO reducirt zu erhalten, gelang nie mit Sicherheit.) Auch bei 90° C. ist nach langem Kochen (3/4 St.) die Reaction noch quantitativ dieselbe. Bei niedrigeren Temperaturen (80—60° C.) ist aber selbst nach langer Zeit (3/4 St.) die Bildung von Kupferoxydul schwach und unvollständig. — Wendet man nicht mehr als 0,75 Moleküle $CuSO_4$ auf 1 Molekül Kreatinin an, so bleibt immer das gebildete Kupferoxydul in Lösung. Bei einem Ueberschuss von $CuSO_4$ aber und langem Kochen kann man reichliche Ausscheidung von Cu_2O erhalten (mindestens 1 Molekül $CuSO_4$ und 5—6 Minuten Kochen). — Auch bei 90° kann man unter den beschriebenen Umständen nach sehr langem Kochen (1 St.) Ausscheidung von Kupferoxydul beobachten; bei niedrigeren Temperaturen aber bleibt

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 27, 59—86.

selbst jetzt die Reaction aus. (Die Resultate sind dieselben bei 0,5 und 0,2 %iger Kreatinin-Lösung.)

(Wendet man statt des Ueberschusses von alkalischer Seignettesalzlösung nur so viel an, dass eben das Kupferoxyd noch in Lösung gehalten wird, so kann schon bei niedrigerer Temperatur durch längere Behandlung, ½—1 St., bei 70—75° C. Ausfällung von Kupferoxydul, oder wenigstens Reduction des Oxydes beobachtet werden.)

3) Dass das Kreatinin die Fähigkeit besitzt, das durch andere reducirende Substanzen (z. B. Zucker) gebildete Kupferoxydul in Lösung zu halten, ist schon von Babo-Meissner, Winogradoff und Maly constatirt. Da Seegen widersprach, hat W. M. die Frage wieder aufgenommen. Im Wesentlichen werden Maly's Resultate bestätigt und erweitert; es kommt auf die relativen Mengen von Zucker, Kupfer und Kreatinin an, um den einen oder anderen Erfolg (Abscheidung resp. Lösung des gebildeten Kupferoxyduls) zu sehen.

Wendet man relativ geringe Mengen Kupfer (weniger als 5 Moleküle auf 1 Molekül Zuckerlösung, etwa 3—4 Moleküle) an, so vermag 1 Molekül Kreatinin die Fällung von 0,375 Molekülen Cu_2O zu verhindern. Dabei war die Zucker- und Kreatininlösung je 1 %ig. Wenn dagegen auf 1 Molekül Zucker 5 Moleküle $CuSO_4$ und ausserdem noch die Kupferoxydmenge, die das Kreatinin selbst zu reduciren vermag (0,75 Moleküle: 1 Molekül Kreatinin) zugesetzt werden, so kann selbst bei einem Ueberschuss von 19—20 Molekülen Kreatinin durch langes Kochen (bis 10') alles Kupferoxydul gefällt werden. Wird aber nur soviel $CuSO_4$ als das Kreatinin selbst zu reduciren vermag angewandt, so zeigt sich jetzt das Kreatinin im Uebergewicht; entweder blieb die Flüssigkeit klar, wenn der $CuSO_4$-Gehalt grösser als ¾ Moleküle $CuSO_4$ auf 1 Molekül Zucker war, oder sie gab einen Niederschlag von CuO nach einiger Zeit, wo die eben erwähnte Verhältnisszahl kleiner war. Unter diesen Umständen wird also der Zucker destruirt durch das Alkali, ohne merkbar reducirend wirken zu können.

Bei sehr geringem procentigem Gehalt der Zuckerlösung (0,02 %) übt das Kreatinin einen immer mehr dominirenden Einfluss, selbst wenn die zugesetzte Kupfermenge die oben angegebene (S + 0,75 Moleküle) ist. Das Kupferoxyd wird reducirt, aber es tritt keine Fällung ein. (In zuckerhaltigem Harn verschiebt sich das Verhalten noch weiter in der gleichen Richtung. Bei etwa 0,5 %igem Zucker erhält man gewöhnlich

noch vollständige Fällung, bei niedrigerem Gehalt aber meist nur Reduction und keine Fällung, obwohl der Harn viel weniger Kreatin enthält als in den oben beschriebenen Versuchen.)

Da die Verdünnung der Zuckerlösung allein einen so grossen Einfluss auf die Feinheit der Zuckerprobe hatte erkennen lassen, wurden von W. M. noch in einer besonderen Versuchsreihe Kreatininlösungen von solcher Concentration, wie sie im Harn etwa vorliegen (0,1, 0,05, 0,025 %), verwendet. Es zeigt sich ein deutlicher Einfluss des relativen Kreatiningehaltes. Je geringer derselbe, desto deutlicher tritt selbst bei sehr geringen Zuckermengen die Fällung von Cu_2O hervor. Bei Kochhitze ist die Probe sicherer als bei 70 ° C. (es trat bei 0,1 % Kreatinin Fällung durch 0,023 % Zucker auf, bei 70 ° C. erst durch 0,027 % Zucker).

Bei sehr geringem Zuckergehalt eines Harns wird man nach dem Mitgetheilten das Ausbleiben der Cu_2O-Fällung dem Kreatinin zuschreiben dürfen. Eine einfache Methode, diesen schädlichen Einfluss auszuschliessen, gibt es jetzt nicht. Man kann die Reaction erleichtern durch Zusetzen einer grösseren Kupfermenge, bei dominirendem Kreatiningehalt reicht dies indess nicht aus. Der einzige Ausweg, das Kreatinin durch Chlorzink zu entfernen, ist sehr beschwerlich.

Um die Verwechselung von Zucker und Kreatinin zu verhüten, schlägt W. M. nach dem oben Gesagten vor, mit der richtigen Kupfermenge und unter Zusatz von alkalischer Seignettesalzlösung bei 70—80 ° zu untersuchen. Kreatinin bringt hier keine Fällung zu Stande. Auch an Destruction des Zuckers durch Hefe könnte man denken!

Kunkel.

40. Worm Müller: Ueber das Verhalten des menschlichen Harns dem Kupferoxyd- und Alkali gegenüber und dadurch bedingte Modificationen bei der Trommer'schen Probe[1]).

Bei der Beurtheilung der Trommer'schen Probe im Harn ist zu erwägen, dass der gewöhnliche (normale) Harn Stoffe enthält, die Kupferoxydhydrat lösen, ferner dass der gewöhnliche Harn Stoffe enthält, die reducirend wirken und die das gebildete Kupferoxydul in Lösung halten können.

1) Der gewöhnliche Harn besitzt das Vermögen, kleine Mengen von Kupferoxydhydrat bei Gegenwart von Alkali gelöst zu halten (mehr

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 27, 86—106.

wenn man das Alkali nach dem $CuSO_4$ zusetzt). — Diese Eigenschaft ist nicht durch Zuckergehalt bedingt; mit Hefe behandelter Harn thut dies ebenso, auch die Harnsäure kann man ausfällen, ohne dies Lösungsvermögen des Harns wesentlich zu alteriren. Vielleicht sind die Harnfarbstoffe die Ursache, denn mit Thierkohle behandelter Harn hat einen Theil seines Kupferoxydlösungsvermögens verloren! Weiter besitzt der Harn die Fähigkeit, das neben dem Alkali gelöste $Cu(OH)_2$ dauernd in Lösung zu halten, ohne schwarzes Kupferoxyd fallen zu lassen (selbst beim Erhitzen bis 100° C.).

2) Der gewöhnliche Harn enthält Substanzen, welche bereits unter der Siedehitze (bei 60—70° C.) reducirend wirken. Die Mischung wird bei der Trommer'schen Probe gelb und es lässt sich gelöstes Kupferoxydul nachweisen. Harnsäure und Kreatinin helfen sicher bei dieser Reaction mit, bedingen sie aber nicht ausschliesslich. Durch Titrirung hat W. M. gefunden, dass kaum 1/4 der reducirenden Kraft auf den Harnsäuregehalt bezogen werden kann. — Auch auf alkalische Wismuthlösungen wirken manche normale Harne ein und zwar noch nach dem Behandeln mit Hefe. Zucker ist hier auszuschliessen. Denn sucht man sich einen normalen Harn aus, der nicht auf alkalische Wismuthlösung wirkt, versetzt ihn mit 0,05 bis 0,1 % Zucker, so dass man dann deutliche Wismuthreduction beobachtet, behandelt ihn darnach durch 1—2 Tage mit Hefe und filtrirt, so ist jetzt die Bi-Reaction wieder verschwunden.

3) Bei Zuckergehalt wird durch etwas grössere Kupfermenge Ausscheidung von Kupferoxydul zu Stande gebracht, es kann aber auch bei Abwesenheit von Zucker Fällung eintreten (bei 100° durch Kreatinin, bei 70° noch durch Harnsäure), andererseits kann auch bei Gegenwart von Zucker Kupferoxydul gelöst bleiben. — Das letztere ist zu vermeiden, selbst bei 0,025 % Zucker (siehe 4 und vorigen Aufsatz). Das erstere aber ist mit der Trommer'schen Probe nicht immer sicher zu umgehen.

4) Versuche mit Harn, der verschiedene Zuckermengen enthielt, zeigen Folgendes: Man soll sich bei der Trommer'schen Probe keiner höheren Temperatur als 70—75° bedienen, man muss durch Tasten die richtige $CuSO_4$-Menge herausfinden, bei zu wenig kann das gebildete Cu_2O in Lösung bleiben, bei zu viel erhält man zweifelhafte grüne Verfärbungen und Fällungen. Filtriren soll man nicht von allenfallsigen Niederschlägen, sondern lieber die Probe wiederholen.

Als die sicherste Modification der Trommer'schen Probe erwies sich folgende: Man setzt zu 5 Ccm. Harn 2—3 Ccm. normale Kalilauge und zwischen 1 und 3 Ccm. Kupfersulfatlösung (2,5 %) und erwärmt durch $^1/_2$—$^3/_4$ St. bei 70°, es fällt dann bei 0,025 % Zucker, sicher $Cu_2(OH)_2$. — Es ist indess diese Probe nur insoweit zuverlässig, als bei Ausbleiben der Fällung die Gegenwart einer solchen Zuckermenge auszuschliessen ist. — Die eintretende Fällung lässt aber nicht nothwendig auf Zucker schliessen. Solche Harne, die, obwohl zuckerfrei, doch die Cu-Reaction gaben, schwärzten auch alkalische Wismuthlösung; also ist die reducirende Substanz nicht Harnsäure oder Kreatinin. — Einfacher ist die Probe und fast mit derselben Sicherheit so auszuführen, dass man den mit $CuSO_4$-Lösung versetzten Harn und die normale Kalilösung je für sich kocht, dann durch 20—25″ abkühlen lässt und darauf vermischt. Die Reaction erscheint nach einigen Minuten.

Kunkel.

41. Dr. Th. Pfeiffer und B. Tollens: Ueber Verbindungen von Kohlehydraten mit Alkalien [1]).

Die Verff. haben es sich zur Aufgabe gestellt, in Fortsetzung der schon von verschiedenen Chemikern begonnenen Versuche, Metallverbindungen der verschiedenen Kohlehydraten, besonders solche mit einwerthigen Metallen darzustellen, um daraus auf die jetzt theilweise noch schwankenden Molekulargrössen der Kohlehydrate einen Schluss zu ziehen.

Die Natrium- (und in gleicher Weise die Kalium-)Verbindung der Stärke wurde in der Weise hergestellt, dass die Stärke im Mörser mit Wasser gut verrieben und darnach Natrium- (resp. Kalium-)Alcoholat allmälig hinzugefügt wurde, bis das Ganze eine homogene Gallerte bildet. Darauf wurde mit 95 %igem Alcohol gefällt und durch Verarbeiten mit starkem Alcohol schliesslich eine pulverige Substanz gewonnen, die nach dem Trocknen über Schwefelsäure ein weisses, der Stärke sehr ähnliches Aussehen hat. — Die Quantität der ursprünglich zugesetzten Natriummenge ist auf den schliesslich gefundenen Natriumgehalt der Verbindung nur von geringer Bedeutung, dagegen ist von grösstem Einflusse die Art der Reinigung. Je weniger genau

[1]) Liebig's Annalen 210, 285—309.

man wäscht, desto grösser ist die Natriummenge, löst man dagegen die dargestellte Verbindung in Wasser auf und fällt neuerdings mit Alcohol, so erhält man immer geringere procentische Natriumzahlen (von 1,32 bis 7,07 %), die Kohlensäure der Luft muss dabei möglichst ausgeschlossen werden, weil dieselbe zersetzend wirkt. Die Verff. entschieden sich, die zweimal gefällten Niederschläge als diejenigen zu betrachten, bei welchen die Fehlerquellen am besten sich compensiren und haben bei allen Kohlehydraten dies Verfahren eingeschlagen. Als wahrscheinlichste Formel für die Natriumstärkeverbindung fanden sie $C_{24}H_{41}O_{21}Na$, auch für die Ka-Verbindung ist die analoge Formel am besten mit den gefundenen Zahlen in Uebereinstimmung. Sie geben darnach der Stärke die Formel $C_{24}H_{40}O_{20}$ oder $C_{24}H_{42}O_{21}$. Diese Formel passt auch zu den von Sachsse gestellten Forderungen, die sich aus der quantitativen Umsetzung der Stärke in Dextrose ableiten lassen.

Vom Rohrzucker wurde in gleicher Weise die Na-Verbindung hergestellt. Diese Verbindung zeigt sich bei wiederholten Fällungen viel constanter in der Zusammensetzung. Die Formel $C_{12}H_{21}NaO_{11}$ verlangt 6,32 % Na, nach sieben Fällungen wurde (im Mittel) 6,25 % gefunden.

Von den nächsten Derivaten der Stärkegruppe wurde das Amylodextrin von W. Nägeli untersucht (Beiträge zur Kenntniss der Stärkegruppe, Leipzig 1874), es wurde durch Behandeln der Stärke mit verdünnter HCl (2 Theile : 6 Theile Säure von 12 % HCl) dargestellt, nach 8 Wochen färbten sich die Stärkekörner mit J und Wasser gleichmässig gelb. Die Na-Verbindung wurde theilweise aus dem Rohproducte, theilweise auch mit den durch Lösen in kochendem Wasser und darnach folgendes Ausfrierenlassen dargestellten Präparaten, durch neues Behandeln des im Wasser zerriebenen Präparates mit Natriumalcoholat dargestellt, mit Alcohol gefällt und durch wiederholtes Lösen und Fällen gereinigt.

Es wurden zwischen 6,84 und 7,89 % Na gefunden (während Stärke 3,43 % Na aufnimmt). Das ganz rohe Amylodextrin nähert sich in seinem Na-Gehalt dieser Zahl (3,87 %), es steht also wohl der Stärke noch am nächsten. Dagegen muss wohl das Auflösen, Gefrierenlassen oder Fällen Producte von weniger complicirter Zusammensetzung, d. i. von geringerem Molekulargewicht liefern, ähnlich dem des Dextrins, Inulins, Rohrzuckers.

Als Dextrin wurde ein Präparat verwendet, das nach der Ver-

kleisterung der Stärke durch Behandeln mit Malz bei 65° bis zum Aufhören der Jodreaction, durch Fällen mit Alcohol etc. gewonnen wurde (β-Dextrin nach O'Sullivan). Die Alkaliverbindungen wurden in der gleichen Weise wie oben dargestellt. — Die Verbindungen sind sehr zersetzlich (werden beim Stehen über Schwefelsäure gelb, bei 97° C. rasch dunkelbraun, dabei nimmt bei gleichem Na-Gehalt die alkalimetrisch nachweisbare NaOH-Menge ab, offenbar durch Bildung organischer Säuren!). Die für Na und Ka gefundenen Zahlen (7,74 und 12,58%) weisen für das Dextrin noch am besten auf die Formel $C_{12}H_{20}O_{10}$, sie sind nur etwas zu hoch, was die Verf. möglicherweise auf eine Verunreinigung ihres Präparates mit Dextrose beziehen. Sicher ist nach den Resultaten das Molekulargewicht des Dextrins bedeutend geringer als das der Stärke.

Für das Inulin wurde in der gleichen Weise verfahren, die erhaltenen Verbindungen sind weniger zersetzlich als die des Dextrins; beim Trocknen bei 97° C. aber lässt sich eine beträchliche innere Sättigung (durch Säurebildung) erkennen. Die Na- und die Ka-Verbindungen differirten merklich; es fand sich relativ mehr Kalium. Doch halten die Verff. das Präparat, mit dem sie die Na-Verbindung dargestellt hatten, für das reinere; sie haben 6,67% Na gefunden. Es ist darnach das Inulin in seiner Zusammensetzung wesentlich von der Molekulargrösse der Stärke abweichend; die Verff. geben unter Reserve dem Inulin die Formel $C_{12}H_{20}O_{10}$ (eventuell mit Wassereintritt in's Molekül). Kunkel.

42. H. A. Landwehr: Ueber ein neues Kohlehydrat (Achrooglycogen) in der Weinbergschnecke [1].

Kocht man Mucin aus Schnecken mit verdünnter Schwefelsäure, so erhält man eine Kupferoxyd reducirende, in alcoholische Gährung übergehende Substanz. [Siehe auch diesen Band, Cap. I, pag. 36.] Kocht man nur mit Wasser, so geht eine Substanz in Lösung, die Kupferoxyd mit blaue Farbe löst, aber nicht reducirt. Bringt man die Lösung jedoch vorher mit Speichel in Berührung und macht jetzt die Kupferprobe, so fällt Kupferoxydul aus. Diese Substanz ist nicht ein Spaltungsproduct, sondern eine Beimengung von Mucin; sie lässt sich in folgender Weise in grösserer Menge darstellen.

Das Mucin wird in Lauge gelöst, wobei eine bald dünnflüssige Lösung

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 6, 75—78.

erhalten wird, von den Eigenschaften einer Alkalialbuminatlösung. Man fällt sie abwechselnd mit Jodquecksilberjodkalium und Salzsäure aus und versetzt das Filtrat mit viel Alcohol, der nach einigem Stehen eine amorphe Fällung erzeugt. Die erhaltene Substanz gibt mit Wasser eine opalisirende Lösung und wird durch öfteres Lösen in Wasser und Fällen mit Alcohol gereinigt. Sie bildet dann ein weisses Pulver, das sich beim Kochen mit Kali bräunt, daher bei der Darstellung Erwärmen mit Lauge zu vermeiden ist. Jod färbt die Substanz nicht; dies ist der wesentlichste Unterschied vom Glycogen. Verf. nennt sie desshalb Achrooglycogen. Die Lösung nimmt Kupferoxyd mit blauer Farbe auf und reducirt es beim Kochen nicht. Basisches Bleiacetat und Ammoniak fällen die Substanz aus. Kochen mit Säuren, Speichel und Diastase bildet bald Dextrin und Traubenzucker. Trocknet man wasserhaltiges Achrooglycogen, so geht es wie Glycogen in eine gummiähnliche Masse über. Maly.

43. J. Kjeldahl: **Untersuchungen über Kohlehydrate in Gerste und Malz, mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen von Rohrzucker**[1]). Die bisher üblichen Methoden zur quantitativen Bestimmung der verschiedenen Kohlehydrate in einem Gemenge derselben sind ganz unzureichend. Die Methode der Fällung, resp. der Extraction mit starkem Alcohol, leidet an dem Fehler, dass einerseits auch in Alcohol lösliche Stoffe von dem Niederschlage mit niedergerissen werden, und andererseits die löslichen Stoffe nicht vollständig mit Alcohol ausgezogen werden können. Die Gährungsmethode liefert auch ein unbrauchbares Resultat, weil die Gährung nie eine ganz vollständige wird. Die dritte Methode endlich, welche darin besteht, dass man die spec. Drehung und die Reductionsfähigkeit vor, resp. nach dem Kochen mit Säuren bestimmt — wobei die Menge der verschiedenen Kohlehydrate durch eine Reihe von Gleichungen sich berechnen lässt — ist nicht brauchbar in solchen Gemengen, welche bei dem Kochen gleichzeitig Levulose und Dextrose geben. Die Levulose wird nämlich schon verändert, bevor noch die Maltose oder die Dextrine vollständig in Dextrose übergeführt worden sind.

Der Verf. zeigt nun, dass indessen die Menge des Rohrzuckers in einem Gemenge von mehreren Kohlehydraten nach diesem dritten Principe bestimmt werden kann, wenn man nur die Inversion nicht durch Kochen mit Säuren, sondern mit Hülfe von dem invertirenden Fermente bewirkt. Man bestimmt erst die spec. Drehung und die Reductionsfähigkeit der fraglichen Lösung (α und S), misst dann von der letzteren ein bestimmtes Volumen ab, setzt eine kleine Menge einer kräftig wirkenden Invertinlösung zu und

[1]) J. Kjeldahl: Undersögelser over Kulhydrater i Byg og Malt med särligt Hensyn till Forekomsten of Rörsukker. Meddelelser pa Carlsberg Laberatoriel. 3die Hefte. Kjöbenhavn 1881.

lässt diese etwa 24 St. bei + 52° C. einwirken. Darauf wird die Flüssigkeit durch Zusatz von Wasser auf eine bekannte Concentration gebracht und von Neuem die spec. Drehung (α_1), resp. die Reductionsfähigkeit (S_1) bestimmt. Wenn 1 Th. Rohrzucker ($[\alpha]_D = 66,^{\circ}6$) 1,05 Th. Invertzucker ($[\alpha]_D = -21,^{\circ}5$) liefert, muss also die Abnahme der spec. Drehung für je $^1/_{100}$ Rohrzucker der Lösung gleich $\alpha - \alpha^1 = 0{,}666 + 0{,}215 \,.\, 1{,}05 = 0,^{\circ}892$ sein, während die Zunahme der Reductionsfähigkeit $S - S^1 = 1{,}05\,\%$ sein muss. Man findet also die Menge des Rohrzuckers, wenn man entweder die Abnahme der Rotationsfähigkeit durch 0,892 oder die Zunahme der Reductionsfähigkeit durch 1,05 dividirt. Statt einer wässerigen Invertinlösung kann man auch wohl gewaschene, mit ein wenig Thymol (wodurch die alcoholische Gährung verhindert wird) versetzte Bierhefe benutzen.

Die Brauchbarkeit dieser Methode hat K. theils an reinen Rohrzuckerlösungen und theils an Gemengen von Rohrzucker mit anderen Kohlehydraten in bekannten Mengenverhältnissen geprüft. Als Beleg hierfür mag folgendes Beispiel dienen:

100 CC. Versuchsflüssigkeit enthielten:

Maltose . . .	5 Grm.	Dextrin . . .	5 Grm.
Dextrose . . .	5 »	Inulin	1 »
Invertzucker . .	5 »	Rohrzucker . .	1 »

Es wurden gefunden:

Vor der Inversion $\alpha = 18^{\circ},04$; $S = 13{,}47$ } $\alpha - \alpha_1 = 0{,}86^{\circ}$
Nach » » $\alpha_1 = 17{,}18$; $S_1 = 14{,}62$ } $S_1 - S = 1{,}11$.

Daraus berechnet sich:

$\frac{0{,}86}{0{,}892} = 0{,}96\,\%$ Rohrzucker;

$\frac{1{,}11}{1{,}05} = 1{,}06\,\%$ » also als Mittel 1,01 statt 1,00 % Rohrzucker.

Unter den anderen Kohlehydraten, welche von dem Invertin beeinflusst werden, hat nur die Synanthrose einige Bedeutung. Bei der Inversion dieses Kohlehydrates ist indessen die Relation zwischen der Abnahme der spec. Drehung und der Zunahme der Reductionsfähigkeit eine ganz andere; $\frac{\alpha - \alpha_1}{S_1 - S}$ für die Synanthrose $= 0,^{\circ}446$, während sie für Rohrzucker 0,850 ist. Es kann also keine Verwechselung hier stattfinden.

Mit Hülfe von dieser Methode hat K. die Menge des Rohrzuckers in Malz und Gerstenkorn bestimmt; da aber diese Bestimmungen keine Bedeutung für die Thierchemie haben, muss bezüglich der an sich sehr interessanten Resultate auf das Original verwiesen werden. Dasselbe muss auch von einem neuen, noch nicht in reinem Zustand isolirten, von dem Verf. aus Malzinfusion dargestellten, linksdrehenden Kohlehydrate gelten.

Die englischen Forscher Hor. Brown und J. Heron haben bekannt-

lich gefunden [Thierchem.-Ber. **10**, 76], dass die Schleimhaut des Darmes ein Ferment enthält, welches die Maltose in Glycose spaltet. Noch kräftiger soll doch aber Gewebe selbst wirken. Von dieser Beobachtung ausgehend, hat K. den Versuch gemacht, die Menge des Rohrzuckers und der Maltose in einer Lösung, welche beide enthalten, in der Weise zu bestimmen, dass er die Lösung erst mit Invertin und dann mit Schweinedarm digerirte und darauf aus den beobachteten Veränderungen der spec. Drehung resp. der Reductionsfähigkeit die Menge der beiden Zuckerarten berechnete. Ein mit einer reinen Lösung der beiden Zuckerarten in Wasser angestellter Versuch gab in der That sehr gut stimmende Resultate, während die an Malzinfusionen versuchten Bestimmungen weniger gut stimmende Resultate lieferten. Hammarsten.

44. A. Béchamp: Ueber die Viscose, das Gummi der schleimigen Gährung; die Gleichung der schleimigen Gährung[1]).

Nach Brüning (1857) hat das bei der schleimigen Gährung sich bildende rechtsdrehende Gummi, nach Bensch dargestellt, die Zusammensetzung $C_6H_{10}O_5$; es reducirt alkalische Kupferlösung nicht und gibt mit Salpetersäure, wie schon Dumas angab, keine Schleimsäure. B. bestätigte obige Angaben; für die bei 140° im Vacuum getrocknete Substanz, welche er „Viscose" nennt, fand er: C 44,97, H 6,26. Die spec. Drehung fand er $(\alpha)_j = 222^{\circ},7$ bei 24° C.; 223°,7 bei 21° C. und 219°,8 bei 38° C. Für lösliche Stärke $(\alpha)_j = 212^{\circ}$). Die Viscose ist unlöslich in Alcohol; sie wird durch Jod nicht gefärbt. Kochen mit verdünnter Schwefelsäure liefert neben verschiedenen Dextrinen nur eine Glucose, deren spec. Drehung gleich der des Stärkezuckers. Invertin sowie Speichel zerlegen die Viscose nicht.

Nach Pasteur liefern bei der schleimigen Gährung durch einen bestimmten Fermentorganismus 100 Grm. Rohrzucker: 51,09 Grm. Mannit, 45,48 Gummi, 6,18 CO_2. B. erhielt aus 50 Grm. Rohrzucker: Alcohol absolut. bei 15° C. 2,1 CC., Essigsäure 0,48 Grm., Viscose 20,0, Mannit 2,5, Calciumlactat 3,5, ausserdem Glucose und Kohlensäure. Nur Rohrzucker liefert Viscose; Invertzucker, Stärkezucker, Fruchtzucker geben unter denselben Verhältnissen wohl Mannit, aber keine Viscose. Herter.

[1]) Sur la viscose ou substance gommeuse de la fermentation visqueuse: équation de cette fermentation. Compt. rend. **93**, 78—82.

45. Salomon: Die analytische Bestimmung der Stärke[1]. Die Angabe von Allihn [Thierchem.-Ber. **10**, 74], dass die glatte quantitative Verzuckerung der Stärke durch verdünnte Schwefelsäure nicht gelingt, wird bestätigt.

Nach der Methode von Sachsse, deren Richtigkeit er anerkannt (Kochen mit HCl), wodurch eine vollständige Umwandlung der Stärke in Traubenzucker zu erreichen ist, hat S. Stärke verzuckert und darauf nach Allihn's Methode den Zucker bestimmt. Die Zuckermengen, die er so erhielt, passen ihm am besten zur Formel $C_6H_{10}O_5$ für die Stärke (111,1 Zucker und 100 Stärke), er hält diese Formel für die wahrscheinlichere gegenüber der Nägeli'schen Formel $(C_6H_{10}O_5)6 + H_2O$.

Das Trocknen der Stärke ist eine sehr missliche Aufgabe, bei gleicher Temperatur erhält man constante Werthe. Steigt man aber mit der Temperatur, so findet man neue Gewichtsabnahme. S. gibt an, dass bei 120° C. die Stärke noch ihre weisse Farbe behalte und dann die höchsten Reductionswerthe liefere. Er empfiehlt das Trocknen bei dieser (genau einzuhaltenden) Temperatur [schon bei 125° C. wird die Stärke gelb]. Bei der Verzuckerung der Stärke bleibt stets ein in Wasser und verdünnten Säuren unlöslicher Rückstand, den man Stärkecellulose nennt. S. gibt an, dass dieser Rückstand in Alcohol und Aether löslich ist und eine fettige Beschaffenheit zeigt. Bei der Zuckerbestimmung ist S. nach den Angaben von Allihn verfahren. Die besten Resultate hat er erhalten, wenn er etwa 1%ige Lösungen und solche Kupfermengen anwandte, dass fast die gesammte Kupfermenge reducirt wurde.

Für eine lufttrockene Stärke hat S. die folgende Zusammensetzung gefunden:

Reine Stärke	77,400
Unlöslicher Rückstand	0,247
Asche	0,273
Wasser	22,980

Kunkel.

46. F. Soxhlet: Die angebliche Verzuckerung der Stärke durch Wasser unter Hochdruck[2].

Von Jaquelain rührt die erste Angabe darüber her, dass durch Behandeln von Stärke mit Wasser bei Temperaturen bis zu 160° Dextrin und Traubenzucker gebildet werden. Dieses Verhalten ist von J. Munk und M. Stumpf wieder bestätigt worden. Da die Angaben von Stumpf und seinem Mitarbeiter Delbrück in sich Widersprechendes enthielten, prüfte S. die Sache von Neuem. Ein Vorversuch zeigte ihm, dass aus

---

[1]) Repertorium f. analyt. Chemie 1881, pag. 274—280.

[2]) Zeitschr. f. d. gesammte Brauwesen 1881, 5 pag., Sep.-Abdr.

einer bestimmten Quantität einer Stärkesorte bei 149° um so mehr Zucker gebildet werde, je weniger Wasser bei der Reaction gegenwärtig war. Daraus schloss S., dass in der käuflichen Stärke eine stärkeverwandelnde Substanz enthalten sein müsse, deren Wirkung mit der Verdünnung durch Wasser abnehme, eine Controlreihe von Versuchen mit der (stärkelösenden) Milchsäure hatte ihm gezeigt, dass die grössere Menge der verzuckernd wirkenden Flüssigkeit auch die grössere Menge Zucker bildet. Wäre also das Wasser bei höherer Temperatur im Stande, die Stärke zu saccharificiren, so müsste auch mit der Zunahme des Wasserzusatzes die Zuckerbildung wachsen. — Als den Körper, der in der gewöhnlichen Stärke vorhanden und mit dem Vermögen begabt ist, die beobachtete Zuckerbildung hervorzurufen, erkannte dann S. einen Gehalt an freier Säure. Es kam dies von der Darstellungsmethode her Schwefelsäure oder Milchsäure sein. Durch Titriren mit 1/10 Normalnatron hat S. diesen Säuregehalt verschiedener käuflicher Stärkesorten gemessen und für 100 Grm. Stärke (Kartoffelstärke und Weizenstärke) zwischen 0,06 bis 0,4 Grm. Schwefelsäurehydrat gefunden. Bemerkenswerth ist, dass die Reisstärke und die Maisstärke für gewöhnlich alkalisch reagiren. Es gelang dann S. auch durch den Gegenversuch nachzuweisen, dass aus Proben derselben Stärkesorte, die bei 149° C. durch 5 St. behandelt wurden, ganz verschiedene Zuckermengen entstanden, je nachdem vorher die präformirte Säure durch entsprechenden Natronzusatz neutralisirt war oder nicht. Ohne Natronzusatz waren 34% der Stärke verzuckert worden, mit Natronzusatz nur 0,6%. Die letztere kleine Zuckermenge kann auf unvollständige Neutralisation bezogen werden, oder sie kann von präformirtem Zucker herrühren, denn ein kalt bereiteter wässeriger Auszug der käuflichen Stärke reducirt schon für sich die Fehling'sche Lösung. Es ist also bei amylolytischen Versuchen die Reaction der käuflichen Stärke wohl zu beachten.

Kunkel.

47. **von Mering: Ueber den Einfluss diastatischer Fermente auf Stärke, Dextrin und Maltose**[1]. Musculus und Gruber hatten nachgewiesen, dass aus Stärke durch Malzferment neben Dextrin und Maltose auch Traubenzucker entsteht [Thierchem.-Ber. 8, 49]. Dieser Angabe wurde von verschiedenen Seiten, neuerdings von Brown und Heron [Thierchem.-Ber. 10, 70 und 77] widersprochen, welch' letztere angeben, dass auch

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 185—197.

durch länger dauernde Einwirkung von Malzextract auf Stärke keine Dextrose gebildet [und dass Maltose selbst durch Malzextract nicht verwandelt] wird. Diesen Widerspruch in den Angaben verschiedener Chemiker erklären die folgenden Versuche v. M.'s

Behandelt man Kartoffelstärkekleister durch 4 St. bei 60—70° C. und dann durch 20 St. bei gewöhnlicher Temperatur mit Diastase, so kann man durch die gewöhnliche fractionirte Fällung der alcoholigen Lösung mit Aether Traubenzucker mit allen seinen characteristischen Reactionen rein darstellen. — Bei noch länger fortgesetzter Einwirkung der Diastase (bis 30 Tage), nimmt der Traubenzucker (und ein stärker reducirend wirkendes Dextrin) zu. Bei kurzer Einwirkung von Diastase auf Stärkekleister wird nur Maltose, kein Traubenzucker gebildet. Maltose selbst wird durch 2stündiges Behandeln mit Diastase bei 60° C. nicht verändert; nach 24 und 48 St. aber hat das Reductionsvermögen zu-, das Drehungsvermögen abgenommen. — Fäulniss bildet aus Maltose keinen Traubenzucker; bei der Gährung von Maltose liess sich Traubenzucker nicht nachweisen.

Hefewasser und Emulsin wirkten auf Maltose nicht ein.

Speichel bewirkt bei anhaltender Einwirkung auf Maltose eine theilweise Umwandlung in Traubenzucker.

Pankreasferment bringt diese Umwandlung energischer zu Stande [übereinstimmend mit Brown und Heron, Thierchem.-Ber. **10**, 77].

Diastase und Speichel erzeugen aus Stärkekleister zwei verschiedene Dextrine (Reduction und optisches Vermögen). Das Eine wird durch dieselben Fermente weiter angegriffen und Maltose (und secundär Traubenzucker) gebildet, das andere aber wird durch diese Fermente nicht weiter verändert. Kunkel.

48. F. Kratschmer: Beiträge zur quantitativen Bestimmung von Glycogen, Dextrin und Amylum [1]).

Zuerst gibt der Verf. einige praktische Winke über zweckmässige Reindarstellung von Glycogen.

Bei der Brücke'schen Methode erhält man gewöhnlich, wenn man nach der Fällung mit Alcohol den Niederschlag auf das Filter gibt und dann nachwäscht, eine besonders am Rande anklebende, krustige Substanz, die nur schwer vom Filter abgelöst und pulverisirt werden kann. Lässt man jedoch nach der Fällung absitzen, decantirt den trüben Alcohol und übergiesst das Glycogen unter Umrühren nochmals mit starkem Alcohol, so erhält man dann auf dem Filter ein schöner

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiol. **24**, 134—165.

aussehendes, leicht pulverisirbares und trocknendes Präparat. — Ganz ebenso verhält es sich beim Fällen des Glycogens durch einen Ueberschuss von Eisessig, auch hier ist es zweckmässig nach dem Absitzen zuerst zu decantiren, das Glycogen dann mit starkem Alcohol durchzuarbeiten und darnach erst auf's Filter zu bringen.

Die bei der Alcoholfällung des Glycogens über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit ist immer getrübt und klärt sich auch bei tagelangem Stehen durch Absitzen nicht vollkommen. Bei der eben beschriebenen Methode der Reindarstellung des Glycogens hat man desshalb geringen Verlust. Durch wiederholtes Filtriren kann man die trübe Flüssigkeit vollständig klären.

Die bei der Alcoholfällung des Glycogens überstehende trübe Flüssigkeit hellt sich beim Erwärmen vollständig auf; nach dem Verdunsten bleibt eine geringe Menge Rückstand, dessen wässerige Lösung sich mit Jod roth färbt und manchmal geringe Reduction mit Fehling'scher Lösung gibt.

Beim Fällen mit Eisessig ist ebenfalls die über den abgesetzten Niederschlag stehende Flüssigkeit trüb, aber weniger, als dies bei der Alcoholfällung der Fall ist; der Eisessig wirkt zusammenballend auf das ausgefällte Glycogen. Die trübe Essigsäure klärt sich nach kurzer Zeit vollständig auf, nach dem Abdampfen dieser Lösung bleibt eine geringe Menge Rückstand, der schon für sich, besonders deutlich aber nach dem Behandeln mit HCl Fehling'sche Lösung reducirt. Eisessig löst also einen Theil des Glycogens auf! Die zusammenballende Wirkung auf gefälltes Glycogen besitzen ebenso die Mineralsäuren, in geringen Mengen angewendet. Setzt man zu einer Glycogenlösung Alcohol bis eben zu milchiger Trübung, so erfolgt auch durch langes Stehen nur geringe Veränderung. Gibt man aber mit einem Glasstabe ein Tröpfchen Mineralsäure zu, so erfolgt alsbald flockige Abscheidung. Filtrirt man sofort, so ist das klare Filtrat frei von reducirender Substanz. Bei länger dauernder Einwirkung der Säure aber wird etwas vom Glycogen in Lösung übergeführt; man kann in dem abgedampften Filtrat Reduction der Fehling'schen Lösung constatiren. Phosphorsäure wirkt von den Mineralsäuren am wenigsten energisch.

Die Erscheinung, dass gerade in neutralen Glycogenlösungen beim Fällen mit Alcohol ein Theil als Trübung suspendirt bleibt, der dann den lackartigen Ueberzug auf dem Filter bildet, während sonst die

ganze Masse amylumartig fällt, erklärt K. durch die Annahme verschiedener Glycogenformen, die durch verschiedenen Wassergehalt sich unterscheiden.

Feinpulveriges Glycogen, das über Schwefelsäure getrocknet ist, nimmt an gewöhnlicher Luft rasch wieder Wasser auf (13 bis 15 %: es entspräche das einer Zusammensetzung $C_{18}H_{30}O_{15} + 4H_2O$). Das Trocknen über Schwefelsäure lässt die Eigenschaften des Glycogens ungeändert; trocknet man dagegen bei Temperaturen, die rasch bis zu 115° C. sich erheben, so treten mehrfache Veränderungen ein: die Substanz wird gelb, die wässerige Lösung opalisirt weniger, ist gelblich und reducirt alkalische Kupferlösung. Sie wird durch Alcohol flockig gefällt, die überstehende Flüssigkeit bleibt trübe, Zusatz einer Säure bringt rasch flockige Abscheidung hervor und nun lässt sich rasch klar filtriren. Das Filtrat hinterlässt einen gelben Rückstand, der Fehling's, aber nicht Barfoed's Reagens reducirt (Maltose?). Das Glycogen ist also leicht veränderlich; scharfes Trocknen allein verändert die Eigenschaften, wodurch es sich hauptsächlich vom Erythrodextrin unterscheidet. Das Glycogen verschiedener Thiere verhielt sich in den bisher beschriebenen Eigenschaften gleich.

Nach diesen Voruntersuchungen wurde eine vergleichende Prüfung der verschiedenen Glycogenbestimmungsmethoden mit reinem Materiale durchgeführt. Zuerst wurde (die wässerige Lösung) mit 95 %igem Alcohol im Ueberschuss gefällt, nach dem Absitzen durch ein Filter decantirt, der Niederschlag mit Alcohol durchgearbeitet und schliesslich auf dem Filter mit Alcohol und Aether gewaschen; es wurde (im Mittel von 11 Versuchen) nur ein Fehler von etwa 0,6 % der angewandten Menge gefunden. Beim Fällen mit Eisessig und sonst gleicher Behandlung betrug dagegen der Fehler bis gegen 9 %. — In einer weiteren Versuchsreihe wurde unter Zusatz von einigen Tropfen HCl mit Alcohol gefällt und sofort oder nach einiger Zeit auf's Filter gebracht, auch mit Salzsäure und Jodkaliumjodquecksilber (Brücke's Reagens) wurde in gleicher Weise verfahren. Filtrirt man sofort den sauren Alcohol ab, so erhält man fast (bis auf einige Zehntel %) die angewandte Glycogenmenge. Bei längerer Säureeinwirkung dagegen (mehrere Stunden) wurde Verlust bis zu 3 % beobachtet.

Die mit HCl und HgJ_2KaJ versetzte Lösung färbt sich allmälig gelb bis braun. Es gelingt, einen Theil dieser Färbung durch Waschen

mit Alcohol zu entfernen; ist dieselbe zu stark, so muss man wieder in Wasser lösen und mit Alcohol fällen u. s. w., wodurch man dann ein farbloses Präparat erhielt. Wiegt man direct das stark braun gefärbte Glycogen, so kann man ein plus, das bis zu mehreren Procenten ansteigt, finden. Löst man das gefärbte Glycogen wieder auf und fällt wieder, so findet man beim Wiegen schliesslich Verluste, die bis etwa 5—6 % der ganzen Menge betragen.

Ist Eiweiss neben Glycogen in Lösung, das man mit HCl und HgJ_2KaJ fällt, so beobachtet man häufig, dass nach dem sofortigen Abfiltriren des Niederschlages das Filtrat getrübt erscheint; man muss dann nach längerem Stehen wiederholt filtriren. Das Eiweisscoagulum muss man lange nachwaschen, um das Glycogen vollständig zu extrahiren. Bei reinen Glycogenlösungen hat K. die Trübung des Waschwassers mit Alcohol als die zuverlässigste Anzeige für die Anwesenheit kleinster Glycogenmengen gefunden (feiner als die Färbung mit Jod und die Opalescenz der Lösung). Das Auswaschen des Glycogens aus Eiweisscoagulis ist nur schwer vollständig möglich. Hat man bis zum Verschwinden der Alcoholtrübung ausgewaschen, so kann man dann durch Auskochen mit HCl-haltigem Wasser ein Filtrat mit deutlicher Reductionswirkung auf Fehling'sche Lösung erhalten. — K. stellt in einer Tabelle die Resultate seiner Versuche zusammen: Glycogenbestimmungen bei Gegenwart von Eiweiss, Milz-, Leberdecoct. Es wurde nach Brücke gefällt und aus dem sauren Filtrat nach verschieden langer Zeit das Glycogen mit Alcohol niedergeschlagen; es finden sich immer Verluste, die bis zu 10 %, meist 3—5 % betragen.

Als zweite Methode der Glycogenbestimmung prüfte K. die indirecte Methode: Das Glycogen durch Einwirkung von Mineralsäuren bei höherer Temperatur in Traubenzucker überzuführen, welch' letzterer dann in verschiedener Weise bestimmt wird. Eine grössere Versuchsreihe unter Variation der Versuchsbedingungen lehrte, dass Glycogenlösungen, mit 1 % HCl oder H_2SO_4 in Glasröhren eingeschmolzen und durch 24 h auf Siedetemperatur erhalten, vollständig in Traubenzucker übergeführt werden; bei kürzerer Einwirkungsdauer (6 St.) ist die Umwandlung noch nicht vollendet. Bei Zusatz von 2 % Säure genügt kürzere Zeit (6 St.) zur vollständigen Umwandlung; andererseits ist auch bei 2 % Säure nach 24 St. kein Traubenzucker weiter zersetzt. Die verschiedenen Mineralsäuren verhalten sich gleich, nur die Phos-

phorsäure wirkt ungenügend. — Zusätze von Eiweiss oder Organdecocten zu der Glycogenlösung beeinträchtigen die Anwendung der Reductionsprobe nicht in nennenswerther Weise. — Die Veränderungen, die das Glycogen durch das Trocknen bei 115° C. erfährt, haben auf seine Ueberführbarkeit in Traubenzucker keinen Einfluss.

Auch durch Gährung kann der aus dem Glycogen entstandene Traubenzucker bestimmt werden, wenn in der Reactionsmasse vorher die Säure abgestumpft ist. Am besten verwendet man Schwefelsäure, die man alsdann mit Barytwasser bis zu eben noch bestehender saurer Reaction ausfällt; unter Zusatz von etwas saurem weinsaurem Kali und Hefe lässt man dann in der Gasmessröhre vergähren. Die Resultate sind befriedigend; der mittlere Fehler betrug (bei 5 Versuchen) ungefähr 2 %.

Endlich wurde noch mittelst des Polarisationsapparates der aus dem Glycogen gebildete Zucker zu bestimmen gesucht; hier ergeben sich aber so beträchtliche Abweichungen, dass diese Bestimmungsart einstweilen noch ganz unzuverlässig erscheint.

Aehnliche Versuche sind auch für Stärkemehl durchgeführt worden. Dasselbe nimmt an der Luft Wasser auf und zwar bis zu etwa 16% ($C_{12}H_{20}O_{10} + 3H_2O$?). Dieses Wasser wird leicht über Schwefelsäure abgegeben, die letzten Mengen erst bei 110—115° C., dabei wird das Stärkemehl verändert! (Spuren Zucker, lösliche Stärke, Erythrodextrin). Durch 2%ige Mineralsäure wird in der Art, wie dies für das Glycogen beschrieben ist, Amylum vollständig in Traubenzucker übergeführt.

Als brauchbare Bestimmungsmethoden des Glycogens für physiologische Zwecke empfiehlt der Verf. schliesslich die Brücke'sche und die indirecte Methode mit den oben beschriebenen Cautelen.

Kunkel.

IV. Verschiedene Substanzen.

Uebersicht der Literatur
und der kürzeren Referate.

Harnstoff u. s. w.

*Max Gruber, Liebig's Methode der Harnstofftitrirung und ihre Modificationen. Zur Abwehr gegen E. Pflüger. Zeitschr. f. Biologie **17**, 78—109.

*E. Pflüger, zweiter kritischer Beitrag zu Titration des Harnstoffs. Pflüger's Archiv **25**, Heft 5 und 6.

*Max Gruber, Antwort auf Prof. E. Pflüger's zweiten kritischen Beitrag zur Titration des Harnstoffs. Zeitschr. f. Biologie **17**, 239—250.

*E. Pflüger, zur Aufklärung gegen Prof. Carl von Voit in München. Pflüger's Archiv **26**, 289—292.

[Die vorstehenden, zuletzt ausschliesslich polemisch gewordenen Abhandlungen drehen sich um das Neutralisiren und die Correcturen bei der Liebig'schen Harnstofftitrirung und sind zunächst durch die von Pflüger [Thierchem.-Ber. **10**, 109] empfohlenen Modificationen der älteren Liebig'schen Methode hervorgerufen. Gruber weist nach, dass auch durch die älteren Methoden, d. h. vor Pflüger's Arbeit genaue Resultate erhalten worden sind und erhalten werden können. Red.]

49. F. A. Falk, Harnstoffbestimmung mit unterbromigsaurem Natron; neuer Apparat.

50. Quinquaud, Bestimmung des Harnstoffs mittelst titrirtem Natriumhypobromit.

*Ch. Richet, über die Gährung des Harnstoffs. Compt. rend. **92**, 730, Vulpian's Laborat. Die Magenschleimhaut der Thiere spaltet Harnstoff selbst in 10%iger Lösung in Kohlensäure und Ammoniak, nach R. wahrscheinlich durch die Wirkung eines Fermentorganismus, der Torula (Pasteur und van Tieghem). Die Torula gedeiht nur in eiweisshaltigen Flüssigkeiten, übrigens wirken andere Gewebe (Muskel) in ähnlicher Weise. Herter.

*J. Herzig, zur Kenntniss der Trigensäure. Monatsheft für Chemie **2**, 398. [Gibt bei der Oxydation Kohlensäure und Cyanursäure.]

*J. Herzig, Notiz über cyanursaures Biuret. Monatshefte für Chemie **2**, 410. Wurde als erste Krystallisation bei der Darstellung von Biuret erhalten und krystallisirt wasserfrei in Nadeln. Mit kaltem

Barytwasser zersetzt sich der Körper in cyanursaures Baryum und Biuret; die Elementaranlyse allein gibt kein entscheidendes Resultat, weil cyanursaurer Harnstoff sehr ähnliche Zahlen verlangt.

Mit unterbromigsaurem Natron gibt das cyanursaure Biuret 11,4 und 11,5% N aus oder 2 Atome, die Cyanursäure und das dritte Stickstoffatom vom Biuret bleiben unausgegriffen. Der cyanursaure Harnstoff vergleichsweise geprüft, entwickelte 14,2 und 14,8% N, d. h. den ganzen Stickstoff des Harnstoffs. — Das ungleiche Verhalten der 3 N-Atome am Biuret wurde auch an diesem selbst geprüft unter Anwendung des Hüfner'schen Apparates; es entwichen 26,0 bis 26,6% N als Gas oder 2 Atome, wofür die Rechnung 27,18% verlangt.

*C. Liebermann (Berlin), zur Constitution der Sulfhydantoïne und Sulfurethane. Liebig's Annal. **207**, 121—166.

Harnsäure und verwandte Substanzen.

51. M. Nencki und N. Sieber, Zersetzung von Traubenzucker und Harnsäure durch Alkalien bei Bruttemperatur.

Gius. Colasanti, experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Harnsäure. Cap. VI.

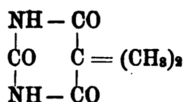
P. Cazeneuve, Ausscheidung der Harnsäure bei Vögeln. Cap. VI.

*Boucheron, abnormes Vorkommen von Harnsäure in Speichel, Magensaft, Nasen- und Pharynxsecret, Schweiss, Uterussecret und im Menstrualblut. Compt. rend. **93**, 391—394.

W. Müller, über das Verhalten der Harnsäure und des Kreatinins zu Kupferoxyd und Alkali. Cap. III.

*E. Schulze und J. Barbieri, über das Vorkommen von Allantoïn im Pflanzenorganismus. Nachtrag dazu. Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 1602 und 1834. Aus jungen Platanentrieben erhielten die Verff. nach dem Fällen des Heisswasserauszuges mit Bleiessig, Zerlegen des Filtrates mit Schwefelwasserstoff und Einengen, neben Asparagin einen Körper, der alle Eigenschaften sowie die Zusammensetzung (Elementaranalysen sind mitgetheilt) des Allantoïns zeigten. Die Ausbeute betrug 0,5—1,0% des lufttrockenen Untersuchungsmaterials. Selbst die Zersetzungsproducte stimmten überein, denn durch Behandlung mit Jodwasserstoff wurden Hydantoïn und Harnstoff erhalten.

*M. Conrad und M. Guthzeit, über Barbitursäure. Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 1643—1645. Nach Grimaux synthetisch dargestellte und mit Ammon genau neutralisirte Barbitursäure gibt mit Silbernitrat das Silbersalz $C_4H_2Ag_2N_2O_3$ als weissen Niederschlag, welcher sich mit Jodmethyl lebhaft zu Dimethylbarbitursäure $C_6H_8O_3N_2$ umsetzt. Durch Kochen mit Kalilauge entsteht daraus Dimethylmalonsäure $C_5H_8O_4$. Es kann demnach als festgestellt betrachtet werden, dass in der Dimethylbarbitursäure die beiden Methyle am Kohlenstoff haften:



52. Alb. Kossel, Hypoxanthin aus Nucleïn.
53. Derselbe, Verbreitung des Hypoxanthins im Thier- und Pflanzenreich.
54. G. Salomon, Xanthinkörper der Organe.

*E. Drechsel, über krystallisirtes Guanin. Journ. f. prakt. Chemie 24, 44. Entgegen von Lehrbücherangaben ist das Guanin in Ammoniak etwas löslich und kann daraus sogar krystallisirt erhalten werden; eine verdünnte salzsaure Lösung von Guanin wird mit überschüssigem Ammoniak versetzt und der Niederschlag filtrirt. Man erwärmt dann in einem Kolben starkes Ammoniak auf 30—35° und fügt den feuchten Guaninniederschlag hinzu. Wenn sich nichts mehr löst, filtrirt man und lässt das Ammoniak verdunsten, worauf sich das Guanin in mehr oder weniger deutlichen Krystallen ausscheidet.

*Rud. Andreasch, Synthese der methylirten Parabansäuren, der Methylparabansäure und des Thiocholestrophans. Monatsh. d. Chemie 2, Heft 4.

*R. Maly und Hinteregger, Studien über Caffeïn und Theobromin. Abh. I. und II. Monatsh. d. Chemie 2, 87—97 und 126—138 [Bildung methylirter Parabansäuren daraus].

*E. Fischer, über Caffeïn. Ber. d. chem. Ges. 14, 637 und 1905.

Fettkörper.

*Brown Séquard, neue Untersuchungen über die Wirkung des Chloroform von der Haut aus. Gaz. méd., pag. 31. Versuche, in welchen Cautelen gegen das Eindringen von Chloroformdämpfen in die Lungen getroffen waren und doch Chloroformwirkung eintrat, beweisen die Aufnahme des Anaestheticums durch die Haut.
Herter.

*Külz (Marburg), über Urochloralsäure und Urobutylchloralsäure. Vorl. Mitth. Cent. méd. Wiss. 1881, No. 19. [Die so genannten Säuren finden sich im Harn nach dem Genuss von Chloralhydrat und Butylchloralhydrat. Das Ref. wird bis zum Erscheinen der in Aussicht gestellten ausführlichen Arbeit verschoben.]

*Brown Séquard, Wirkung des Chloral von der Haut aus. Gaz. méd., pag. 32, 81. Wasserfreies Chloral wirkt von der Haut aus stärker als conc. Lösung von Chloralhydrat; die Hautreizung, welche ersteres bewirkt, scheint die Resorption zu befördern.
Herter.

*Wilh. Panhoff, über die physiologischen Wirkungen des Methylenchlorides. Du Bois-Reym.'s Archiv 1881, pag. 419—436.

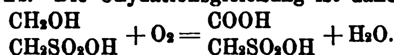
Gréhant, Alcohol im Blute beim Rausch. Cap. V.

Loew und Bokorny, J. Reinke, } Aldehydnatur des Protoplasmas und aldehydartige Substanzen in Pflanzen. Cap. XV.

*Rob. Koch, über die Wirkung der Oxalate auf den thierischen Organismus. Archiv f. exp. Path. und Pharm. **14,** 313—344.

A. Fränkel, Oxalsäurevergiftung. Cap. VII.

*Fried. Carl, zur Kenntniss der Isäthionsäure. Ber. d. d. chem. Ges. **14,** 63—67. Isäthionsäure oxydirt sich durch Chromsäure schon in gelinder Wärme ohne nennenswerthe CO_2-Entwicklung; die Mischung mit Barytwasser behandelt, gibt nach der Entfernung des Chromoxyds ein hartes, glänzendes Barytsalz, das sulfoessigsaure Baryum von Melsens. Die Oxydationsgleichung ist daher



$$\frac{CH_2OH}{CH_2SO_2OH} + O_2 = \frac{COOH}{CH_2SO_2OH} + H_2O.$$

Das Barytsalz der Isäthionsäure 36 St. auf 190—200° erhitzt, verhält sich so wie das Ammoniumsalz [Berl. Ber. **12,** 1604], d. h. es entsteht unter Anderem das Barytsalz der Diisäthionsäure.

J. Schiffer, Verhalten von Sarkosin im Harn. Cap. VII.

*Melikoff, über β-Jodmilchsäure. Ber. d. d. chem. Ges. **14,** 937. (Aus glycidsaurem Kalium und Jodwasserstoff. Schm. 100—101.)

*G. Elisafoff, über die aus Gährungcapronsäure darstellbare Leucinsäure. Da Hüfner es zweifelhaft gelassen, ob das von ihm aus Gährungscapronsäure dargestellte Leucin mit dem natürlichen isomer oder identisch ist, so wurde die zugehörige Leucinsäure dargestellt. Das Resultat war, dass dieselbe sich sowohl von der Leucinsäure aus natürlichem Leucin, wie von allen übrigen unterscheidet. Sie krystallisirt in seidenglänzenden Nadeln, schmilzt bei 60—62°, erstarrt bei 58° und lässt sich mit Wasserdampf nicht destilliren. Die Alkalisalze sind amorph, die von Ammonium, Baryum, Magnesium, Kupfer, Zink und Silber krystallisiren. Russ. chem. Ges. **12,** 367—374. Auch chem. Centralbl., 1881, 23—24.

Aromatische Substanzen.

*Piero Giacosa (Turin), sur le dosage volumétrique du phenol. Zeitschr. f. physiol. Chemie **6,** 43—50.

*A. Cloëtta und E. Schaer, Resorption der Carbolsäure bei ärztlichen Anwendungen etc. Archiv f. Pharm., 1881.

Im. Munk, Oxydation des Phenols beim Pferde. Cap. VII.

P. zur Nieden, Carbolsäurevergiftung, Hämoglobinurie. Cap. VII.

J. Mauthner, Wirkung von Naphtol. Cap. VII.

Alb. Neisser, Wirkung von Naphtol; Hämoglobinurie. Cap. VII.

55. Ad. Robbert, über Thymolreactionen.

56. C. Preusse, Oxydation aromatischer Körper im Organismus; Fütterung mit Kresolen und Bromtoluolen.

*L. Brieger, zur therapeutischen Würdigung der Dihydroxyl-

benzole. Zeitschr. f. klin. Med. 3, 24—32. Anknüpfend an die frühere Mittheilung [Thierchem.-Ber. 10, 125] theilt Verf. jetzt neuere Erfahrungen namentlich über die Wirkung des Hydrochinons mit. Theils die viel zu kurz dauernde Herabsetzung der Temperatur auch bei grossen Dosen und die rasch wieder eintretenden Steigerungen der Temperatur, ferner mancherlei andere üble Zufälle nach der Einverleibung beweisen, dass die Dihydroxylbenzole als allgemeines Antipyreticum nicht anwendungsfähig seien.

*Just. Andeer, über die therapeutische Verwendung des Resorcins. Centralbl. f. med. Wissensch., No. 36. Verf. hat 5—10%ige Lösungen von Resorcin als Einspritzung in die Blase mit, alle anderen Mittel übertreffendem Erfolge bei akuten und chronischen Blasencatarrhen angewandt. Ebenso wird es bei Hautaffectionen vom Verf. angewandt. Weitere Erfahrungen, die sich auf Uterus und Darmleiden, Abscesse und Syphilis beziehen, theilt Verf. daselbst No. 43 mit.

*Jänicke, Beitrag zur Wirkung des Resorcins. Breslauer ärztl. Zeitschr., 1880, No. 20.

*Lichtheim, Resorcin als Antipyreticum. Corresp. f. schweizer. Aerzte, 1880, No. 14.

*Derselbe, die antipyretische Wirkung der Phenole. Bresl. ärztl. Zeitschr., 1881, No. 1.

*Eug. Wassiljew, zur Pharmacologie des Resorcins. Inaug.-Dissert. (russisch). St. Petersburg, 1881.

57. 58. O. Schmiedeberg, Oxydationen, Spaltungen und Synthesen im Thierkörper. [Verhalten verschiedener aromatischer Körper (Benzylalcohol, Salicylaldehyd, Toluol, Benzol, Benzylamin) bei Blutdurchströmungsversuchen durch Nieren. Hippursäurebildendes Ferment: Histozym.]

59. G. Hansen, Darstellung reiner Hippursäure.

*Th. Curtius, über die Einwirkung von Chlorbenzoyl auf Glycocollsilber. Vorl. Mitth. Journ. f. prakt. Chemie 24, 239—240. Hierbei entstehen ausser Hippursäure (Dessaignes) noch zwei andere Säuren. Die eine $C_{11}H_{12}N_2O_3$ bei 206,5° schmelzend, krystallisirt in rhombischen Blättchen, löst sich nicht in heissem Chloroform und spaltet sich in 1 Molekül Benzoësäure und 2 Molekülen Glycocoll; sie ist daher Hippurylglycocoll. Die zweite Säure $C_{10}H_{12}N_3O_4$ schwärzt sich bei 240° ohne zu schmelzen und gibt beim Kochen mit Salzsäure ebenfalls Glycocoll und Benzoësäure neben einem dritten Körper.

*E. Schulze und J. Barbieri, über das Vorkommen von Phenylamidopropionsäure unter den Zersetzungsproducten der Eiweissstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1785—1791. Im Anschluss an frühere Arbeiten über die Bestandtheile im alcoholischen Extract von Lupinenkeimlingen haben Verf. jetzt im Filtrat von der Blei-

essigfällung neben Leucin und Asparagin eine Substanz gefunden, die als Phenylamidopropionsäure $C_9H_{11}NO_2$ anzusprechen ist (Elementaranalysen ausgeführt). Durch Oxydation entsteht daraus Benzoësäure. Aus ungekeimten Lupinensamen konnte der neue Körper nicht erhalten werden.

60. E. Baumann und Preusse, Brombenzolfütterung; Bromphenylmercaptursäure.

Chinolingruppe.

61. 62. Jul. Donath, Wirkung des Chinolins auf die Körpertemperatur, auf Gährungs- und Fäulnissprocesse.

63. R. v. Jaksch, } ärztliche Anwendung von Chinolin.
64. J. Donath, }

65. Biach und Loimann, antipyretische Wirkung des Chinolins.

66. M. Kretschy, Untersuchungen über Kynurensäure (Oxychinolincarbonsäure).

Indigogruppe.

*O. R. Jackson, über das Methylketol. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 879. [Methylketol C_9H_9N aus Benzylmethylketon darstellbar, ist wahrscheinlich ein Homologes des Indols.]

*P. Ehrlich (Berlin) hat Kaninchen subcutan Nitrophenylpropiolsäure beigebracht und darnach Hämoglobinurie, sowie Veränderungen der Blutscheiben und eigenthümliche Infarcte im Herzen beobachtet. Centr. med. Wiss. 1881, No. 42.

*Adolf Baeyer, über die Verbindungen der Indigogruppe. I. Abhandlung. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1741. Das weitere Studium der Orthophenylpropiolsäure [Thierchem.-Ber. 10, 133] und die Bildung von Indigo daraus mittelst Traubenzucker in alkalischer Lösung oder mittelst Schwefelalkalien hat zu einer grossen Reihe von Zwischenstufen der Reaction geführt, die Verf. nun beschreibt. Dieselben sind: Isatogensäure, Indoin, Indoxylsäureäther, Indoxylsäure, Aethylindoxylsäure, Nitrosoäthylindoxylsäure, Indoxyl, Aethylindoxyl, Indoxylschwefelsäure. Das Nähere hierüber liegt ausserhalb des Rahmens dieser Berichte. Nur Folgendes ist herauszuheben: aus dem Harn eines mit Indol gefütterten Hundes nach Baumann und Brieger [Thierchem.-Ber. 9, 188] dargestelltes indoxylschwefelsaures Kali wurde mit conc. Salzsäure erwärmt, wobei es sich roth färbte. Die verdünnte Lösung zeigte alle Reactionen des Indoxyls, indem sich daraus auf Zusatz von Eisenchlorid schon in der Kälte Indigoblau abscheidet. Dasselbe findet statt, wenn man die Flüssigkeit mit Ammon alkalisch macht. Das Oel, welches Baumann und Brieger sowie Baumann und Tiemann aus indoxylschwefelsaurem Kali mit Säuren erhielten, ist in der That Indoxyl gewesen.

Pigmente.

67. R. Maly, Dotterpigmente, Vitellorubin, Vitelloluteïn.
Harnfarbstoffe. Siehe Cap. VI.
de Merejkowski, über Tetronerythrin. Cap. XIII.
M'Kendrick, Farbstoffe der Medusen. Cap. XIII.
Ueber Pigment der Sepia, Cap. XIII.
Blutfarbstoff. Siehe Cap. V.

Diverse organische Körper.

68. J. Reinke und H. Rodewald, Paracholesterin (in Aethalium).
*Ernst E. Sundwik, zur Constitution des Chitins. Vorl. Mittheil. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 385—394. [Wird in Anbetracht der noch wenig abgeschlossenen Resultate und des vorläufigen Characters der Mittheilung bis zum Erscheinen der fertigen Resultate zurückgelegt. Red.]

*E. Zacharias, über die chemische Beschaffenheit des Zellkerns. Botan. Zeitung, 39. Jahrg., No. 11. Im Auszug: Biologisches Centralblatt, 1881. Z. hat Gründe dafür beigebracht, dass das Nucleïn, wie es sich makrochemisch hat darstellen lassen, auch im Zellkern selbst nachzuweisen ist. Er lieferte für pflanzliche Kerne (Trateskantia, Ranunculus), sowie für Kerne der rothen Blutzellen und Infusorien durch mikrochemische Prüfung den Nachweis, dass dieselben ihrer Hauptmasse nach aus einem Körper bestehen, welcher Reactionen des Nucleïns zeigt: von künstlichem Magensaft nicht gelöst wird, in conc. Salzsäure, Soda und phosphorsaurem Natron löslich ist und in Kochsalzlösungen ähnliche Verquellungen zeigt, wie Nucleïne.

69. P. Brouardel und Boutmy, } über Leichenalkaloïde oder Ptomaïne.
70. A. Gautier, } über Leichenalkaloïde oder Ptomaïne.
71. Ch. Tanret, } über Leichenalkaloïde oder Ptomaïne.
72. Ad. Casali, } über Leichenalkaloïde oder Ptomaïne.

*J. L. W. Thudichum, Notiz zu einer Mittheilung von Roscoe (Proc. roy. soc. 30, 111, 365): „Ueber die Abwesenheit von Kalium in von Gamgee dargestelltem Protagon". L. c. 31, 282, 284. Nach Th. ist das Protagon kein reiner Körper und enthält immer Substanzen, welche ihm nach der von Liebreich 1864 aufgestellten Formel fremd sind; z. B. bis $1^2/_3$ % Kalium (Annals of chemical medicine, 1880, Art. XIX). Roscoe fand in Protagon verschiedener Darstellung einmal spectroscopisch 0,005 %, ein anderes Mal gravimetrisch 0,0236 % K. Th. sieht darin eine Bestätigung seiner Anschauung und behauptet, dass die von ihm als Immediatbestandtheile des Gehirns angesehenen Körper: Kephalin, Myelin, Lecithin, Phrenosin, Keratin, Cerebrinsäure frei von solchen Beimengungen seien.
Herter.

*Henry E. Roscoe, Notiz über Protagon. Proc. roy. soc. 32, 35—36. Das Protagon, in welchem R. 0,005 % resp. 0,0236 % K. gefunden

hatte, war nur zweimal umkrystallisirt, die geringe Verunreinigung daher erklärlich. Die spectral-analytische Bestimmung, deren Genauigkeit Thudichum in Frage gestellt hatte, gibt nach R. auch bei Gegenwart von viel Phosphorsäure zuverlässige Werthe. Herter.

Anorganische Stoffe.

73. Jam. Blake, Wirkung der anorganischen Verbindungen in Bezug auf ihre Molekülgrösse.

74. Ch. Richet, Vergleichung der toxischen Wirkung der Metalle.

*Hans Meyer (Strassburg), über die Wirkung des Phosphors auf den thier. Organismus. Archiv f. exp. Path. und Pharm. **14**, 313—344.

75. H. Schulz, zur Theorie der Arsenwirkung.

76. C. Binz und H. Schulz, über dasselbe.

77. F. Dogiel, Arsenwirkung auf den thier. Organismus.

78. A. M. Vrijens, Vertheilung des Arsens im thierischen Organismus.

*W. Filehne, über die Entstehung der pathologisch-anatomischen Veränderung des Magens bei Arsenikvergiftung und über die chemische Theorie der Arsenikwirkung. Virchow's Archiv **83**, 1—15. [Kritik der Binz'schen Theorie, die mit klaren, chemischen Anschauungen unvereinbar ist. Verf. hält den destructiven Process in der Magenschleimhaut für einen von der saueren Beschaffenheit derselben abhängigen, peptischen Vorgang.

Hofmann.

*A. König, Bestimmung der „zurückgegangenen" Phosphorsäure mittelst Ammoniumcitrat. Zeitschr. f. analyt. Chemie **20**, 40—53.

*A. Herzfeld und G. Feuerlein, Bestimmung der in citronsaurem Ammoniak löslichen Phosphorsäure. Daselbst **20**, 191.

*A. Grupe und B. Tollens, über das Verhalten von Phosphaten zu Citronensäurelösung. Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 754—758. [Mit Rücksicht auf Düngeranalyse.] Dieselben, über das Verhalten von Phosphaten zu citronsaurem Ammon. Daselbst **14**, 1042.

*E. Erlenmeyer, Verhalten einiger Phosphate gegen Ammoniumcitrat. Ber. d. d. chem. Ges. **14**, 1253—1255. [Nach von C. Antz ausgeführten Versuchen.]

Bestimmung der Chloride im Harn. Cap. VII.

Litten, Schwefelsäurevergiftung. Cap. VII.

A. J. Kunkel, Eisen im Harn. Cap. VII.

A. J. Kunkel, Eisen in Blutextravasaten. Cap. XVI.

H. Stahel, Eisen in Leber und Milz. Cap. XVI.

79. Petri, grüne Haarfarbe bei Kupferarbeitern.

*Herm. Schlesinger, experimentelle Untersuchungen über die Wirkung lange Zeit fortgegebener kleiner Dosen Quecksilbers auf Thiere. Archiv f. exp. Path. und Pharm. **13**, 317—353.

*Vict. Lehmann, Cand. med., Berlin, Experim. Untersuchungen über die besten Methoden, Blei, Silber und Quecksilber bei Vergiftungen im thier. Organismus nachzuweisen. Zeitschr. f. physiol. Chemie 6, 1—42. [Prüfung der bisher bekannten Methoden.]

*A. Panfilowitsch, quantit. Bestimmung des Bleies in Cadavern von Thieren, welche mit essigsaurem Blei vergiftet worden sind. Wojenno-Medicinski Journal 1881, Januarheft.

*O. Schmidt, ein Beitrag zur Frage der Elimination des Quecksilbers aus dem Körper, mit Berücksichtigung des Speichels. Inaug.-Dissert. Dorpat 1879.

*Oberländer, Versuche über die Quecksilberausscheidungen durch den Harn nach Quecksilberkuren. Viertelj. f. Dermat. und Syphilis 7, 487.

*P. Schridde, über die Fürbringer'sche Methode des Quecksilbernachweises im Harn. [Berliner klin. Wochenschr. 1881, No. 34.] Empfiehlt die Glasröhre nicht auszuziehen, sondern rund auszublasen, durch Erwärmen der Messingwolle das Quecksilber nach dem ausgeblasenen Ende zu verjagen, die Messingwolle auszubeuteln, dann eine minimale Menge Jod in das noch warme Röhrchen zu werfen. Bei 0,2 Milligr. Hg per Liter trat noch deutliche Rothfärbung von Jodquecksilber auf. Hofmann.

Wasser.

*Klas Linroth, Versuche über das Verhalten des Wassers in unsern Kleidern. Zeitschr. f. Biologie 17, 184—213.

*A. Wagner, Bemerkungen zur Wasseranalyse. Zeitschr. f. analyt. Chemie 20, 323—328.

*A. Wagner, Erkennung und Bestimmung der Nitrate im Brunnenwasser. Zeitschr. f. analyt. Chemie 20, 329—349.

*Th. Weyl und X. Zeitler, über den Sauerstoffgehalt natürlicher Wässer, verglichen mit ihrem Gehalte an organischer Substanz. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 10—12. [Der Sauerstoff wurde mit hydroschwefligsaurem Natron, die organische Substanz mit Chamäleon in saurer Lösung titrirt. Es wurden sieben Wasserproben aus Erlangen untersucht; davon war bei zwei Proben trotz reichem Gehalte an organ. Substanz der Sauerstoffgehalt gross (3,49 und 3,18 CC. im Liter); die beiden Grössen scheinen also nicht immer umgekehrt proportional zu sein.]

*A. Muntz, über die Verbreitung des Alcohols im Boden, in den Gewässern und in der Atmosphäre. Compt. rend. 92, 499—502. Durch wiederholte Destillation gelingt es, in wässerigen Flüssigkeiten mittelst der Jodoformreaction weniger als $^1/_{1000000}$ Alcohol nachzuweisen. M. fand in allen Gewässern Alcohol, im Seinewasser ca. 1 Grm. im Kubikmeter, ungefähr ebensoviel im Seewasser und im Regenwasser, etwas mehr im Schnee. Der Boden liefert desto mehr

Alcohol, je reicher an **Humus** er ist; hier gelang es, den Aethylalcohol sicher nachzuweisen; er bildet sich aus mannigfachen Substanzen durch Gährung (Berthelot, Ann. chim. phys. [3] **50,** 322) und geht wahrscheinlich aus dem Boden in Luft und Regenwasser über. Herter.

*Frank Hatton, über die Oxydation organischer Substanz in Wasser bei der Filtration durch verschiedene Medien und über die Reduction der Nitrate durch Kloakenwasser, Eisenschwamm und andere Agentien. Journ. chem. soc., Mai 1881, pag. 258—276.

---

49. F. A. Falck: Ueber die Harnstoffbestimmung mit unterbromigsaurem Natron[1]).

Verf. hat einen zur Harnstoffbestimmung dienenden Apparat construirt, der dem von Simpson und O'Keefe vorgeschlagenen [Thierchem.-Ber. **7**, 197] in den Principien gleich kommt; derselbe besteht ausser dem Endiometer etc. aus vier durch Schliffe zu verbindenden Theilen. Das Zersetzungsgefäss A, von 11 Cm. Höhe, 4 Cm. Durchmesser und 88,5 Ccm. Rauminhalt, hat über dem Boden zwei sich gegenüberstehende Tuben, in welche zwei mit je einem Glashahn versehene, 25 Cm. (B) und 28 Cm. (C) lange Trichterrohre eingeschliffen sind; dieselben sind an ihrem unteren, in das Gefäss A ragenden Ende etwas nach aufwärts gebogen. In die obere 1,5 Cm.

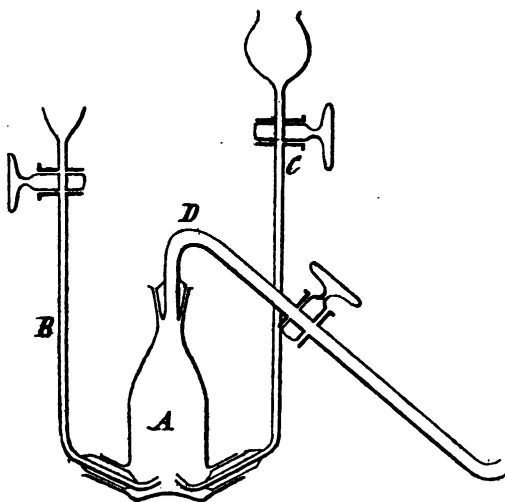


Fig. 1.

---

1) Pflüger's Archiv f. Physiol. **26,** 391—408.

weite Oeffnung von A ist ein ebenfalls mit Glashahn versehenes Gasleitungsrohr D eingeschliffen.

Zu den Untersuchungen werden folgende Lösungen gebraucht: Eine Bromlauge von 1,206 spec. Gewicht, bestehend aus 45 CC. Brom und 400 CC. kalter Natronlauge (2 Theile Natronhydrat auf 5 Theile Wasser), die nach dem Mischen und Erkalten auf 1000 CC. aufgefüllt werden; ferner zwei Natronlaugen, von denen die eine aus 100 Grm. Natronhydrat und 150 CC. Wasser dargestellt wird und eine Dichte von 1,388 hat, die andere von 1,228 Dichte aus 80 Grm. Natronhydrat und 250 CC. Wasser besteht. Bei der Bestimmung verfährt man in folgender Art: Das Trichterrohr B wird bis über den Glashahn mit Bromlauge, das Rohr C analog mit Natronlauge von 1,388 gefüllt, beide Röhren, nachdem die Schliffe mit Vaseline gefettet, in das Gefäss A eingefügt und durch Gummiringe mit dem Halse von A verbunden, um das Umfallen derselben zu verhindern. Nun füllt man in A ca. 19 CC. Quecksilber (etwas über die in A befindlichen Mündungen von B und C reichend) ein, setzt das Gasleitungsrohr auf und füllt durch B den ganzen Apparat sorgfältig unter Schütteln zur Vertreibung von Luftblasen mit Bromlauge an. In den leeren Trichter von C bringt man 5 CC. der Harnstofflösung und 10 CC. der stärkeren Natronlauge, verbindet den Apparat durch D mit dem Endiometer und lässt nun langsam den Inhalt von C in A eintreten. Nach Entleerung des Trichters C werden wieder 10 CC. der stärkeren Lauge eingefüllt und nach A fliessen gelassen, während man durch B neue Bromlauge einführen kann. Man unterstützt jetzt durch Bewegen des Apparates die Mischung in A, schüttelt, nachdem die Gasentwicklung beendet ist, um und lässt ruhig stehen. Endlich wird der Trichter C noch mit 10, 10 und 5 CC. der schwächeren Lauge ausgespült, dieselbe in A eingelassen, und nachdem sich alle Gasblasen in D gesammelt haben, dieselben durch rasches Nachgiessen von Wasser in das in Bromlauge stehende Endiometer übergetrieben. Die Zeitdauer eines Versuches beträgt $1^1/_2$ St.

Verf. hat die Brauchbarkeit seines Apparates an zahlreichen Versuchen mit 2-, 1- und $^1/_2$ %iger Harnstofflösung nachgewiesen, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

Harnstoff-lösung.	Ohne Reduction des Barometers auf 0° C.	Mit Reduction des Barometers auf 0° C.	In der Lösung gefundenen % Harnstoff.	Deficit der Einzelbestimmung. Mgrm. Harnstoff.	Deficit für 1500 CC. Harnstofflösung.
2 %ig . .	99,54 [1])	99,20 [1])	1,984	0,8	0,24 Grm. Harnstoff.
1 %ig . .	99,62	99,27	0,993	0,37	0,111 » »
0,5 %ig .	100,24	99,91	0,4996	0,022	0,0066 » »
Mittel . .	99,80	99,46	—	—	—

Aus der Zusammenstellung der Resultate des Verf.'s mit allen in der Literatur vorkommenden Angaben über die Harnstoffbestimmung durch Bromlauge geht hervor, dass es ihm, besonders bei der 0,5 %igen Lösung gelungen ist, das Stickstoffdeficit auf eine so minimale Grösse zu reduciren, wie sie kein früherer Forscher erreicht hat.

Verf. hat ferner auch die Stickstoffmenge bestimmt, welche durch Bromlauge aus Harnsäure und Kreatinin entwickelt werden, weil die diesbezüglichen Angaben darüber differiren; er fand für Harnsäure im Mittel 47,78 %, für Kreatinin 37,43 %.

Lässt man Bromlauge auf Urin einwirken, so erhält man ein bestimmtes Volum Stickstoff, welches aus dem im Urin enthaltenen Harnstoff, aus der Harnsäure, dem Kreatin, Kreatinin und den Ammoniumsalzen stammt. Bei sorgfältiger Ausführung der Bestimmung, Benutzung starker Bromlauge und Anwendung eines Harns mit ca. 0,5 % Harnstoff ist die gefundene Gasmenge gleich:

99,91 % des Stickstoffgehaltes des Harnstoffs,
+ 99,70 % » » der Ammoniumsalze (nach Foster),
+ 67,40 % » » des Kreatins (nach Hüfner),
+ 47,78 % » » der Harnsäure,
+ 37,43 % » » des Kreatinins.

Wie viel jeder einzelne Bestandtheil zu der gesammten Gasmenge beiträgt, bleibt leider stets unbestimmbar. Andreasch.

[1]) Die Zahlen bedeuten Procente des theoretischen Volumen Stickstoff.

50. Quinquaud: Bestimmung des Harnstoffs mit titrirtem Natriumhypobromit [1]).

Die Einwirkung des Natriumhypobromit auf den Harnstoff geschieht nach der Gleichung:



$$CO(NH_2)_2 + 3NaBrO = 3NaBr + N_2 + 2H_2O.$$

Diese vollständige Zersetzung vollzieht sich aber nur bei einer bestimmten Zusammensetzung der angewandten Bromlauge.

Die Titrirung des Natriumhypobromit geschieht mittelst alkalischer $^1/_{100}$ normaler Lösung von arsenigsaurem Natrium. Als Indicator dient ein Tropfen Indigolösung; Ueberschuss von Natriumhypobromit hebt die Färbung auf. Bei der Bestimmung des Harnstoffs wird zunächst ein Ueberschuss von Natriumhypobromit zu der Harnstofflösung gesetzt, dann ein Ueberschuss von Natriumarsenit und etwas Indigolösung, worauf mit Natriumhypobromit bis zur Entfärbung titrirt wird.

Herter.

51. M. Nencki und N. Sieber: Ueber die Zersetzung des Traubenzuckers und der Harnsäure durch Alkalien bei Bruttemperatur [2]).

Durch die Untersuchungen Radziszewski's [Thierchem.-Ber. **10**, 144] über die Phosphorescenz organischer Körper durch langsame Oxydation bei alkalischer Reaction wurden die Verff. zu Versuchen angeregt, welche sich auf das Verhalten der Bestandtheile der thierischen Gewebe und Nahrungsstoffe gegen verdünnte Alkalien bei Bruttemperatur beziehen. Das auf Kohlehydrate bezügliche siehe Cap. III.

Proteïnsubstanzen (Caseïn, Gelatin) erleiden durch verdünnte Alkalien (0,5—1 %ige Lösungen) keine weitgehende Zersetzungen, erst bei sehr langer Digestion oder grossem Alkaligehalt werden sie in peptonartige Materien verwandelt.

Harnsäure wird durch verdünnte Alkalien rasch zersetzt. Es entsteht zunächst Uroxansäure und bei längerer Digestion die Spaltungsproducte der letzteren: Kohlensäure, Harnstoff und Glyoxalharnstoff. Schliesslich wird nur kohlensaures und oxalsaures Ammon erhalten.

---

1) Dosage de l'urée à l'aide de l'hypobromite de soude titré. Compt. rend. **93**, 82.

2) Journ. f. prakt. Chemie (N. F.) **24**, 498—506.

5 Grm. Harnsäure, in 200 CC. 10%iger Kalilauge gelöst, verschwanden nach 5 Tagen; ein grösserer Ueberschuss von Kalihydrat beschleunigt die Zersetzung nicht. Diese Reaction bietet eine bequeme Darstellungsweise der Uroxansäure dar. Die alkalische Flüssigkeit wird nach dem Verschwinden der Harnsäure mit Essigsäure neutralisirt und bei 30°—40° verdunstet, wobei die Uroxansäure, mit Kaliumacetat vermengt, sich abscheidet; von letzterem kann sie durch Waschen mit Wasser getrennt, und durch Ueberführung in das Kalisalz und Ausfällen mit Salzsäure noch weiter gereinigt werden. Die Bildung der Uroxansäure aus Harnsäure beruht auf gleichzeitiger Hydratation und Oxydation: $C_5H_4N_4O_3 + 2H_2O + O = C_5H_8N_4O_6$.

Von den untersuchten Substanzen wurden also nur einige Zuckerarten und die Harnsäure durch verdünnte Alkalien zersetzt. Die Frage, ob in den lebenden Organismen die Milchsäurebildung aus Zucker durch Alkali geschieht, wird natürlich noch lange unentschieden bleiben. Im Thierkörper kommt vorwiegend Paramilchsäure vor, während die Verff. stets nur Gährungsmilchsäure in mehr als zwanzig Bestimmungen fanden; es wäre immerhin denkbar, dass das Neurin als Zersetzungsproduct des im Thierkörper so verbreiteten Lecithins sich an der Milchsäurebildung im lebenden Organismus betheiligen könne.

Inwiefern bei der Zersetzung des Traubenzuckers durch Alkalien Oxydation stattfindet, lässt sich durch die vorstehenden Versuche nicht entscheiden. Für die Oxydationen im Thierkörper sind die Alkalien jedenfalls nicht das Wesentliche; in den lebenden Zellen müssen organische, stark reducirende Verbindungen gebildet werden, welche sich direct mit dem molekularen Sauerstoff verbinden und ihn dabei in Atome spalten. Nach den Untersuchungen Hüfner's scheint dem Fibrin eine solche Rolle zuzukommen. Andreasch.

52. Albr. Kossel (Strassburg): Ueber die Herkunft des Hypoxanthins[1]. 53. Derselbe: Ueber die Verbreitung des Hypoxanthins im Thier- und Pflanzenreich[2]. 54. G. Salomon: Zur Physiologie der Xanthinkörper[3].

ad 52. Aus Hefennucleïn ist schon früher [Thierchem.-Ber. 10, 148, 149] etwas Hypoxanthin erhalten worden. Verf. hat auf die

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 152—157.
[2]) Daselbst 5, 267—271.
[3]) Physiol. Ges. Berlin, 20. Mai 1881.

Bildung dieses Körpers jetzt zwei verschiedene, dem Thierkörper entnommene Nucleïnarten geprüft.

Eiternucleïn wurde nach Miescher [Thierchem.-Ber. 1, 329] dargestellt, indem die mit Alcohol und Aether extrahirten Eiterzellen in verdünnter Lauge gelöst, die filtrirte Lösung mit HCl gefällt wurde. Von diesem Präparate (das 3,2 % P enthielt) wurden 6,07 Grm. 40 St. lang mit Wasser gekocht, wobei 2,9 ungelöst blieb. Die von Phosphorsäure saure Lösung wurde mit Barytwasser, das Filtrat mit CO_2 behandelt, dann eingedampft und der alcoholische Extract davon mit ammoniakalischer Silberlösung gefällt. In dieser Weise wurde gefunden, dass die Menge des gebildeten Hypoxanthins 1,03 % des zersetzten Nucleïns entsprach.

Nucleïn aus den Blutkörperchen der Gans wurde nach Plósz [Thierchem.-Ber. 1, 103] dargestellt. Zwei verschiedene Präparate davon gaben, wie oben verarbeitet, 2,64 und 1,97 % Hypoxanthin auf Nucleïn bezogen.

Eine Discussion der quantitativen Verhältnisse bei der Entstehung des Hypoxanthins aus Nucleïn ist darnach noch nicht statthaft, doch geht hervor, dass das Hypoxanthin ohne einen eingreifenden Process sich abspaltet.

Man hat öfter die Eiweisskörper (besonders Fibrin) als diejenigen Substanzen bezeichnet, aus denen im Organismus Hypoxanthin gebildet werde. Verf. hat seine Bedenken dagegen und glaubt, dass sich das dabei erhaltene Hypoxanthin auf die vom Fibrin eingeschlossenen weissen Blutkörperchen beziehen lasse. [Aehnliche Bedenken hat schon früher Drechsel, Thierchem.-Ber. 10, 116 geltend gemacht.]

---

ad 53. Da Nucleïn mit Wasser oder Säuren gekocht Hypoxanthin liefert, so kann man hierauf ein Verfahren gründen, aus den Geweben diesen Körper zu gewinnen. Die Methode dazu ist folgende: die zerhackten und gewogenen Organe, 150—200 Grm., werden 12 St. mit dem 5—6fachen Gewicht 1—2 %iger Schwefelsäure gekocht; darauf übersättigt man mit Barytwasser, leitet CO_2 ein und filtrirt jetzt erst. Das Filtrat wird auf 100 CC. eingeengt, mit Ammon und Silbernitrat gefällt, der Niederschlag aus Salpetersäure umkrystallisirt und das Hypoxanthin-Silbernitrat gewogen.

Die Bestimmungen in thierischen Geweben gaben folgende

Zahlen, welche den Procentgehalt an Hypoxanthin (aus dem Silbernitrat berechnet) im frischen Organ bedeuten:

Milz (Mensch) . .	0,096	Leber (Hund) . .	0,082
Milz (Hund) . .	0,096	Muskeln (Kind) . .	0,048
Nieren (Mensch) . .	0,068	Herz (Mensch) . .	0,039
Nieren (Hund) . .	0,053	Gehirn (Mensch) weiss	0,029
		Gehirn (Mensch) grau	0,024

Ausserdem ist Hypoxanthin reichlich in Ameisenlarven gefunden worden. Von Pflanzenstoffen enthielten Lycopodiumstaub und Senfsamen geringe Mengen von Hypoxanthin. Etwas mehr erhielt man aus Weizenkleie (0,012 %). Salomon hat den Befund für Pflanzentheile schon früher gemacht. [Thierchem.-Ber. 10, 102.]

---

ad 54. Salomon hat sich mit ähnlichen Untersuchungen beschäftigt. Auch er hat jetzt eine Methode der Hypoxanthinbestimmung angewandt, die nicht bloss die Menge des eben disponiblen freien Hypoxanthins, sondern den gesammten Hypoxanthinbestand der Organe ergibt, wodurch man viel grössere Zahlen als bisher erhält. Verf. kocht die Heisswasserextracte der Organe (nicht diese selbst) mit Salpetersäure zum Zwecke der Beseitigung des störenden Einflusses des Leims bei der Silberfällung [Salkowski, Thierchem.-Ber. 1, 43]. Aus den so behandelten Extracten liessen sich beispielsweise folgende Mengen von Xanthinkörper darstellen: aus Hundeleber 0,11 %; Hundemuskel 0,069 %.

Nach diesen Erfahrungen bedurften des Verf.'s frühere Bestimmungen [Thierchem.-Ber. 8, 75] einer Revision. Damals war entsprechend dem älteren Verfahren nur das in die alcohol. Lösung übergehende Hypoxanthin bestimmt worden, der durch Säuren abspaltbare Theil war übersehen worden. Dabei zeigte sich eine bedeutende Zunahme des freien in den Alcohol übergegangenen Hypoxanthins während der Digestion in Zimmertemperatur. Beim Muskel vermehrte sich dasselbe binnen 24 St. auf das Doppelte. Vom 2. Tag an war keine Vermehrung mehr zu constatiren. Es war also während der Digestion gebundenes Hypoxanthin in freies übergegangen, was auf eine Fermentwirkung zu schreiben ist. Die älteren Bestimmungen können daher keine übereinstimmenden Resultate geben.

55. Ad. Robbert: Ueber Thymolreactionen[1]).

Der Verf. bespricht zuerst vergleichend die Phenol- und Thymolreactionen und hebt dabei besonders das ungleiche Verhalten der beiden Stoffe zu Eisenchlorid und Bromwasser hervor. Eine Thymollösung wird nämlich von Eisenchlorid nicht gefärbt und von Bromwasser nur milchig getrübt.

Die von Vogelius [Thierch.-Ber. **10**, 249] angegebene Reaction mit conc. Schwefelsäure, wobei eine rothviolette Farbe entsteht, kann nach R. durch Zusatz von einer Spur Rohrzucker weit empfindlicher gemacht werden. Die empfindlichste Reaction ist die vom Ref. vorgeschlagene mit conc. Schwefelsäure und Eisessig, mit welchen Reagentien das Thymol eine prachtvoll rothviolette Flüssigkeit gibt. Die Probe wird in der Weise ausgeführt, dass die Lösung erst mit $^1/_2$ Vol. Eisessig und dann mit 1 Vol. conc. Schwefelsäure versetzt und darauf erwärmt wird. Die Reaction ist äusserst empfindlich und eine deutliche, wenn auch sehr schwach rothe Farbe wird noch sichtbar bei der Verdünnung 1 : 1000000. Ueberschüssige Schwefelsäure schadet nicht und ebenso wenig Erhitzen zum Sieden. Dagegen muss das Thymol rein sein; und solche Verunreinigungen, welche von der Schwefelsäure zersetzt und dabei gefärbt werden, können die Farbe gänzlich vernichten.

Mit Hülfe von dieser Reaction hat der Verf. auch freies Thymol in dem Harn nachzuweisen versucht. Normaler Menschenharn, ohne Säurezusatz destillirt, gab stets ein gegenüber der genannten Reaction negativ sich verhaltendes Destillat, während normaler, mit einer Spur Thymol versetzter Harn unter denselben Verhältnissen ein positives Resultat ergab. Destillation nach vorausgegangenem Zusatz von einer Säure gab stets ein Destillat, welches die obige Thymolreaction gab.

Nach Einnahme von 10—20 Ctgrm. Thymol konnte der Verf. durch Destillation, ohne Säurezusatz, nie eine Spur von Thymol in seinem Harn nachweisen, während er nach Zusatz von 1 Thymol auf 1000000 Harn ein positives Resultat erhielt. Es stimmt dies also mit den Angaben von Baumann und Vogelius, dass das Thymol nicht frei, sondern als gepaarte Schwefelsäure in den Harn übergeht.

Hammarsten.

---

[1]) Ad. Robbert, Om tymols reaktioner. Upsala Läkarefs. förhandl. **16**.

56. C. Preusse (Berlin): Zur Kenntniss der Oxydation aromatischer Substanzen im Thierkörper[1]).

Es wurden die Kresole in Mengen von 1—3 Grm. täglich an kräftige Hunde verfüttert.

Parakresol. Der Harn einer Woche wurde eingedampft, mit HCl erwärmt und mit Aether ausgezogen. In dem Aetherrückstand war neben Parakresol noch Paraoxybenzoësäure (Schmelzpunkt 209—210°) enthalten. Der grössere Theil des Parakresols war in Aetherschwefelsäure übergegangen.

Orthokresol. Das aus dem mit Säure behandelten Harn erhaltene Aetherextract gab nach Neutralisation und Entfernung der beigemengten Phenole, mit Eisenchlorid keine Färbung, woraus hervorgeht, dass keine Salicylsäure gebildet worden. Dagegen enthielt der ätherische Auszug des mit HCl erwärmten Harns eine Substanz von den Eigenschaften des Hydrochinons. Sie reducirte alkalische Silberlösung und entwickelte mit Eisenchlorid gekocht chinonartigen Geruch. Reinigung durch Fällung mit Bleizucker, Entfernung des Bleis und Wiederausschütteln mit Aether; die erhaltenen Krystalle schmolzen bei 121,5°. Dies, sowie eine Analyse 66,8° C und 6,1% H stimmen annähernd auf Hydrotoluchinon.

Metakresol. In dem nach Verfütterung von 10 Grm. Substanz untersuchten Harn war keine nachweisbare Menge Metaoxybenzoësäure entstanden und auch kein hydrochinonartiger Körper.

An diese Versuche mit den Kresolen (Oxytoluolen) schliessen sich solche mit Para- und Orthobromtoluol.

Der nach Eingabe von Parabromtoluol (6 Grm. pro die für den Hund) entleerte Harn drehte die Polarisationsebene nicht und reducirte Kupferlösung nicht. Das Verhältniss von Schwefelsäure A zu Aetherschwefelsäure B war $\frac{A}{B} = 12$, im normalen Harn $\frac{A}{B} = 11,7$. Der Aetherauszug des eingedampften und angesäuerten Harns hinterliess ein braunes Harz, das sich aus Wasser umkrystallisiren liess. Petroleumäther nahm daraus eine kleine Menge bromhaltiger und N-freier Säure auf, die bei 243° schmolz (Parabrombenzoësäure). Der bei weitem grössere Theil der Säure war in Petroleumäther unlöslich, schmolz bei

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 57—66.

243—244° und zeigte die Zusammensetzung einer Bromhippursäure $C_9H_8NBrO_3$ (gefällt 41,8% C, 4,0% H, 30,7% Br). — Brommetalle waren nach Eingabe von Parabromtoluol im Harn nicht enthalten[1]; der Körper verhält sich somit im Organismus analog dem Parakresol.

Orthobromtoluol. Der nach Eingabe von 6 Grm. entleerte Harn drehte nicht, reducirte Kupferlösung nicht und enthielt ebenso wenig als der nach Parabromtoluolfütterung erhaltene, vermehrte Aetherschwefelsäuren, zeigte im Gegentheil eine Abnahme derselben. Das Orthobromtoluol wird somit im Organismus nicht analog dem Orthokresol oxydirt. Beim Ausschütteln des mit HCl behandelten Harns wurden gleichfalls stickstoffhaltige Säuren erhalten, aus denen aber keine reine Verbindung dargestellt werden konnte.

57. O. Schmiedeberg (Strassburg): Ueber Oxydationen und Synthesen im Thierkörper[1]. 58. Derselbe: Ueber Spaltungen und Synthesen im Thierkörper[2].

ad 57. Die Versuche des Verf.'s knüpfen an die früher von ihm gemeinsam mit Bunge ausgeführten Durchströmungsversuche an und wurden wie jene [Thierchem.-Ber. 6, 66] ausgeführt. Der Druck, unter dem das Blut in die Niere einströmte, betrug meist 200—250 Mm. Hg. Blut und Niere stammten von demselben Thiere oder wenigstens von derselben Species. Nach jedesmaligem Durchfliessen wurde das Blut durch Schütteln mit Luft wieder sauerstoffhaltig gemacht, das Ureterensecret (Exudat) wieder mit dem Blute vereinigt und schliesslich Niere, Blut und Secret zusammen untersucht. Zu den Versuchen sind Benzylalcohol, Salicylaldehyd, Toluol und Benzol gewählt worden.

1) Benzylalcohol. Käufliches Präparat, wurde gereinigt. Siedpunkt 204—206°. In der ersten Versuchsreihe, Vers. 1—6, wurde Benzylacohol mit verschiedenen Blutarten gemischt und unter Schütteln mit Luft sich selbst überlassen. Z. B.:

---

1) In einer Notiz: „Ueber die Abspaltung von Brom aus gebromten aromatischen Verbindungen im Organismus" (Zeitschrift f. physiol. Chemie 5, 211) theilt E. Steinauer mit, dass er für Brombenzol schon 1874 (Virchow's Archiv 59, 110) dasselbe Verhalten beobachtet hat, das P. jetzt für das Bromtoluol angibt, d. h. dass nämlich kein Brom als Brommetall daraus abgespalten wird.

1) Arch. f. experim. Path. und Pharm. 14, 288—312.

2) Daselbst 14, 379—392.

Vers. 2. 500 CC. Hundeblut werden mit 0,4 Grm. Benzylalcohol versetzt und unter öfterem Schütteln mit Luft 26 St. lang bei 20—25° aufbewahrt. Im Blut fanden sich dann 3—4 Mgrm. Benzoësäure.

Das sauerstoffhaltige Blut vermag also den Benzylalcohol zu oxydiren, wenn die Einwirkung nicht zu kurz dauert. Da man dem Blute kein höheres Oxydationsvermögen zuschreiben darf, als dem atmosphärischen Sauerstoff, so liess sich erwarten, dass auch die Luft den Benzylalcohol oxydiren werde. In diesem Sinne ist die Versuchsreihe 7—9 angestellt worden. Z. B.:

Vers. 7. 500 CC. Natriumcarbonatlösung von 0,3% mit 0,2 Grm. Benzylalcohol 41 St. lang bei Zimmertemperatur öfters mit Luft geschüttelt. Gefunden 2,5 Mgrm. Benzoësäure.

In beiden Reihen bei Blut und bei Sodalösung ist es das Alkali, welches die im Allgemeinen gleiche Intensität der Oxydation bewirkt, denn wenn man die Sodalösung durch reines Wasser ersetzt, so tritt selbst in der doppelten Zeit keine nachweisbare Menge Benzoësäure auf.

Anders gestaltet sich der Effect, wenn man Blut und Gewebe gleichzeitig einwirken lässt, in dem man Durchleitungsversuche anstellt (Vers. 10—12). Dabei ist die Oxydation eine wesentlich grössere. Es wurden in den 3 Versuchen 140, 15 und 17 Mgrm. Benzoësäure erhalten, obwohl die Zeit der Durchleitung nur 3—4½ St. betrug; in dieser Zeit bildet das Blut allein überhaupt noch keine nachweisbare Menge Benzoësäure. Es unterliegt daher keinen Zweifel, dass das Gewebe im hohen Grade die Oxydation begünstigt.

2) Salicylaldehyd. Der Nachweis der bei der Oxydation gebildeten Salicylsäure geschah wie bei der Untersuchung auf Benzoësäure; die zuletzt durch Ausschütteln erhaltene ätherische Lösung, in der die Salicylsäure sich finden musste, wurde vor dem Verdunsten mit einer Lösung von Natriumbisulfit gewaschen, um sie von Salicylaldehyd zu befreien.

1 Liter Schweinsblut mit 1,0 Grm. Salicylaldehyd versetzt, 20 St. digerirt, gibt keine Salicylsäure, während ebensolches Blut 5 St. lang durch die Niere geleitet 120 Mgrm. Salicylsäure enthält. Die Lunge wirkt ähnlich, aber schwächer.

Aus diesen Thatsachen folgt, dass zu einer ausreichenden Oxydation von Benzylalcohol und Salicylaldehyd im Organismus die Mitwirkung der Gewebe durchaus erforderlich ist.

Was den Modus dieser Oxydationen anlangt, so denkt sich Verf. dieselben nicht als einfache Sauerstoffaufnahmen, sondern als synthetische Processe, bei denen der eine Paarling O_2 ist; es wird Wasser gebildet und die Reste treten zu einer neuen Verbindung (Benzoësäure) zusammen. In diesem Sinne spricht Verf. von einer synthetischen Oxydation. Einer derartigen synthetischen Oxydation können nur wasserstoffhaltige Körper unterworfen werden und daher erklärt es sich, dass die Gewebe die Oxydation des Phosphors so schwer und unvollständig bewerkstelligen.

3) Toluol. Dieser Körper geht bekanntlich im Organismus in Benzoësäure und Hippursäure über (Schultzen und Naunyn 1867). Als Verf. Durchleitungsversuche mit toluolhaltigem Blute anstellte, fand sich keine Spur Benzoësäure gebildet und nur eine sehr kleine Menge (1—3 Mgrm.) Hippursäure. Auch als der Gesammtorganismus herangezogen wurde, war die Oxydation nur eine sehr geringe, wie der folgende Versuch zeigt:

Vers. 19. Einem Hunde mit unterbundenen Nierengefässen wurden 2 Grm. Toluol an verschiedenen Hautstellen injicirt. Nach 1³/₄ St. wird das Thier getödtet. In 500—600 CC. Blut finden sich 2¹/₂ Mgrm. Benzoësäure.

4) Die andere Kategorie der Oxydation aromatischer Kohlenwasserstoffe umfasst jene Fälle, in denen H durch HO ersetzt, z. B. Benzol zu Phenol wird etc. Hierbei treten die Oxydationsproducte als gepaarte Verbindungen (Schwefelsäuren, Glycuronsäuren) im Harn auf. Die Thatsache fordert zunächst die Untersuchung, ob 1) die Hydroxylirung der Paarung vorausgeht, oder ob 2) umgekehrt diese eine Bedingung der ersteren ist. Bei der Bildung des Phenols aus Benzol wären die Vorgänge im letzteren Falle:



$$SO_2\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} + O + C_6H_6 = SO_2\begin{matrix}OH\\OC_6H_5\end{matrix} + H_2O = SO_2(OH)_2 + C_6H_5OH.$$

Zur Begründung der Ansicht, dass in solchen Fällen die Oxydation aus einer Synthese unter Wasseraustritt hervorgeht, wobei der Sauerstoff vom Blut geliefert wird, muss vor allem der Nachweis geliefert werden, ob die Menge der bei der Paarung betheiligten Säure auf die Bildung des betreffenden Oxydationsproductes einen Einfluss ausübt. Wenn das der Fall ist, wird die Abhängigkeit der Oxydation von dem synthetischen Process mindestens wahrscheinlich gemacht. Bei den folgenden Versuchen erhielt ein Hund mit der Schlundsonde chemisch

reines Benzol, einmal ohne, einmal mit Schwefelsäure. Die Bestimmung des Phenols geschah mit Bromwasser.

Vers. 20. Hund von 10 Kilo bekommt pro die 750 Grm. Fleisch. Er scheidet im Mittel von 4 Tagen in 24 St. aus:

Freie Schwefels. . .	0,282 Grm.	gepaarte Schwefels. . .	0,436 Grm.
Phenol	0,009 »	entspr. Schwefels. . . .	0,009 »

Es sind daher von der gepaarten Schwefelsäure nicht an Phenol gebunden 0,427 Grm. Der Hund erhält hierauf bei gleichem Futter binnen 2 Tagen 12 Grm. Benzol; er scheidet jetzt in 24 St. aus:

Freie Schwefels. . .	0,673 Grm.	gepaarte Schwefels. . .	1,295 Grm.
Phenol	0,501 »	entspr. Schwefels. . . .	0,521 »

Es sind daher von der gepaarten Schwefelsäure 0,774 Grm. nicht an Phenol gebunden.

Vers. 21. Derselbe Hund bekommt bei gleicher Nahrung binnen 2 Tagen 21 Grm. Benzol und 12,5 Grm. Schwefelsäure in Form einer Lösung von saurem Natronsulfat. In dessen Harn von 2 Tagen, welcher 1730 CC. beträgt, wurden gefunden:

Gepaarte Schwefelsäure	3,169 Grm.	
Phenol 1,884 entspr. Schwefelsäure	1,963 »	2,756 Grm.
Dioxybenzol[1]) 0,445 entsprech. Schwefelsäure	0,793 »	
Schwefelsäure nicht gebunden	0,413 »	

Vers. 22. Hierbei stand grossen Mengen Benzol nur wenig Schwefelsäure gegenüber. Der Hund erhält Fett und Kleister; vom 4. Tage an werden ihm innerhalb 48 St. 24 Grm. Benzol beigebracht. Der Harn wird an der Luft dunkel. In der Harnmenge von 48 St. (2650 CC.) sind enthalten:

Phenol	1,690 Grm.
Gepaarte Schwefelsäure 1,147 entspr. Phenol .	1,100 »

Demnach sind 0,590 Grm. Phenol nicht an Schwefelsäure gebunden; aber auch dieses Phenol war nicht frei im Harn, sondern es liess sich nachweisen, dass es in Form von gepaarten Glycuronsäuren vorhanden war [Thierchem.-Ber. 9, 184]. Die Bildung solcher Säuren, bezüglich deren Nachweisung das Original zu lesen ist, scheint eine nicht weniger verbreitete Erscheinung zu sein, als die Bildung der Aetherschwefelsäuren.

---

[1]) Zur Gewinnung des Dioxybenzols wurde ein Theil Harn mit HCl destillirt, bis kein Phenol mehr übergeht, der Retortenrückstand nacheinander mit Aether und Essigäther geschüttelt, diese verdunstet, die rückständige Masse in Wasser gelöst, die Lösung mit $BaCO_3$ erwärmt, filtrirt, neuerdings mit Aether geschüttelt und letzterer verdunstet. Es bleiben Krystalle, welche die Reaction von Brenzkatechin geben. Hydrochinon fehlte.

Wenn man nun die Resultate der referirten Versuche betrachtet, so zeigt sich, dass nach Benzolfütterung freies Phenol im Harn nicht auftritt, dass also aus dem zugeführten Material phenolbildende Substanzen entstehen (gepaarte Schwefelsäuren oder Glycuronsäuren).

Verf. zeigt ferner an den früheren Versuchen von Schaffer [Thierchem.-Ber. 8, 207], dass die Zunahme der gepaarten Schwefelsäure im Harn der Menge des zugeführten Phenols genau entspricht, dass also auch kein Phenol verbrannt wird. Es scheint demnach der Schluss gerechtfertigt, dass bei derartigen Umwandlungen im Organismus Oxydation und Paarung Hand in Hand gehen, und dass das Wesen des Vorgangs in einer Synthese unter Wasseraustritt zu suchen ist, bei welcher der erforderliche Sauerstoff vom Blute hergegeben wird.

---

ad 58. Auch diese Abhandlung beschäftiget sich mit Blutdurchleitungsversuchen, bei welchen dem Blute Benzylamin zugesetzt war, welchen Körper Verf. als Repräsentant der stickstoff(-amid)-haltigen Bestandtheile des Thierorganismus wählte.

Vers. 1 und 2, wobei Hundeblut mit 0,1 % eines Benzylaminsalzes versetzt, mehrere Stunden lang durch eine Hundeniere geleitet wurde, zeigten, dass dabei keine Benzoësäure auftritt (weder im Blute noch im Ureterensecret.) Untersucht man in derselben Weise das Verhalten der Base zu Schweinsblut und Schweineniere (Vers. 3 bis 6), so findet man diese in hohem Grade fähig, die Umwandlung in Benzoësäure herbeizuführen; z. B. Vers. 4: 700 CC. Schweinsblut mit 0,4 Grm. Benzylamin (als Chlorhydrat) durch $5^1/_2$ St. durch die Niere geleitet, lieferten 0,141 Grm. Benzoësäure und 1—2 Mgrm. Hippursäure. Wird ausser dem Benzylamin auch noch Glycocoll zu dem Durchleitungsblut gebracht, so wird doch nur sehr wenig Hippursäure gebildet, was um so auffallender ist, als bei Versuchen (No. 7 und 9), bei denen dem Blute von vorneherein Benzoësäure und Glycocoll hinzugefügt wurden, auch in der Schweineniere ziemlich lebhaft Hippursäure gebildet wurde (45 bis 94 Mgrm.).

Weitere Ueberlegungen führten dann den Verf. dazu, in Niere und Blut etc. als Product einer fermentativen Wirkung auch eine hippursäurespaltende Kraft anzunehmen. Das Ferment (Enzym), welchem diese Eigenschaft zukommt, wird Histozym genannt; es lässt sich gleich anderen Enzymen mit Albuminaten verunreinigt mittelst der Gly-

cerinmethode darstellen, und seine wässerige Lösung zersetzt „Hippursäure in neutraler oder alkalischer Lösung ziemlich energisch". Wenn Verf. hippursäurehaltiges Blut durch eine Schweineniere leitet (Vers. 10) oder Hunden mit unterbundenen Arter. ren. Hippursäure eingibt (Vers. 11 und 12), so finden sich dann einige Milligramme Benzoësäure im Blute. Daraus folgt also, dass Bildung sowohl als Spaltung der Hippursäure gleichzeitig und unabhängig von einander in demselben Gewebe auftreten können. Ein Urtheil über das Verhältniss von Hippursäuresynthese und Histozymwirkung ist noch nicht möglich; doch ergibt sich, dass z. B. die Schweineniere viel stärker spaltet als die Hundeniere. Die Vertheilung des Fermentes in den verschiedenen Organen eines Thieres gestattet keinen bestimmten Schluss auf das Verhalten bei der Hippursäurebildung; daher auch die Fragen in Betreff des Ortes dieser Bildung noch keine Beantwortung gestatten.

Um zu sehen, ob in den Durchleitungsversuchen an der Hundeniere (siehe oben Vers. 1 und 2) ein geringer Fermentgehalt die Spaltung des Benzylamins verhinderte, leitete Verf. Hundeblut mit Benzylaminsalz und mit Hystozymlösung versetzt durch Hundenieren (Vers. 17 bis 20). Hierbei zeigte sich, dass, wenn der Enzymgehalt bedeutend war, also dem Glycerinextracte von 3—8 oder 10—11 Schweinenieren entsprach, einige Milligramme (9 bis 12) Benzoësäure gefunden werden konnten. Bei dem Enzymgehalt von 1/2 Niere war noch keine Benzoësäure gebildet worden.

Man kann annehmen, der Vorgang verlaufe dabei so, dass unter dem Einflusse des Hystozyms durch Spaltung aus dem Benzylamin Ammoniak und Benzalcohol entstehen, von denen der letztere zu Benzoësäure oxydirt und gelegentlich in Hippursäure umgewandelt werde.

59. G. Hansen: Darstellung von reiner Hippursäure[1]. Die Menge der zur Ausfällung der Hippursäure aus dem Kuhharn erforderlichen Salzsäure wechselt mit der Concentration des Harns. Am vortheilhaftesten ist es, den Harn auf 1/8 des ursprünglichen Volumens zu concentriren und für diese Concentration ist die passendste Säuremenge im Allgemeinen 10 Grm. Salzsäure von 1,12 spec. Gewicht auf je 1 Kilo des ursprünglichen Harns.

Die nach der Methode von Bensch gereinigte Hippursäure war nie

[1] G. Hansen, Om Fremstillingen af ren Hippursyre. Farmaceutisk Tidsskrift. 6. Aargang No. 4 o 5. Christiania 1881.

ganz farblos und überdies war sie auch oft von etwas Harnsäure verunreinigt. Dasselbe gilt — wenn auch in geringerem Grade — von der nach Schwarz' Methode gereinigten Säure, während eine ganz schneeweisse, von Harnsäure und Benzoësäure gar nicht verunreinigte Säure nach folgender, von H. angegebenen Modification der Schwarz'schen Methode gewonnen werden kann.

Die als Rohproduct erhaltene, aus dem conc. Harn mit Salzsäure ausgefällte Hippursäure wird zuerst mit Wasser und Kalkmilch gekocht und darauf filtrirt. Das alkalisch reagirende Filtrat wird warm mit einer conc. Lösung von Ammoniumcarbonat und dann mit einer conc. $CaCl_2$-Lösung versetzt. Der Niederschlag, welcher nebst Farbstoffen auch die Harnsäure enthält, wird abfiltrirt und aus dem abgekühlten Filtrate die Hippursäure mit überschüssiger Salzsäure gefällt. Die Säure wird wiederum mit Kalkmilch gekocht und, wenn das Filtrat nicht ganz farblos sein sollte, noch einmal mit Ammoniumcarbonat wie oben gefällt. Das neue Filtrat versetzt man mit überschüssiger Salzsäure, wobei die Hippursäure schneeweiss und vollkommen rein herausfällt.

Ein anderes Verfahren zur Reinigung des Rohproductes besteht darin, dass die unreine Säure — in Ammoniumcarbonat gelöst — erst mit Kaliumpermanganat theilweise entfärbt und dann wie oben weiter gereinigt wird.

Hammarsten.

60. E. Baumann und C. Preusse: Zur Kenntniss der synthetischen Processe im Thierkörper[1]).

[Diese Arbeit schliesst sich an das Ref. in Thierchem.-Ber. 9, 172; das Folgende dient zur Berichtigung und Erweiterung der dort gemachten Angaben.] Kräftige Hunde vertragen pro die 3—4 Grm. Brombenzol, aber nach Wochen oder Monaten treten Durchfälle und Erbrechen ein; übrigens ist die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Hunde höchst verschieden.

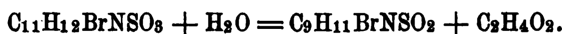
Die jetzigen Analysen der Bromphenylmercaptursäure ergeben dieselbe als wasserstoffreicher; die daraus berechnete Formel ist $C_{11}H_{12}BrSNO_3$ (gegen die frühere $C_{11}H_{10}BrSNO_3$). Diese neue von B. und P. acceptirte Formel ist daher jene, die schon früher Jaffé [Thierchem.-Ber. 9, 163] aufgestellt hat.

Von den Salzen wurden analysirt: das Baryumsalz $(C_{11}H_{11}BrSNO_3)_2 Ba + 2H_2O$ seidenglänzende, verfilzte Nadeln, in 50 kalten und 15 Theilen heissen Wassers löslich; das Magnesiumsalz $(C_{11}H_{11}BrSNO_3)_2$

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 309—343.

Mg + $9H_2O$ glänzende Nadeln, in kaltem Wasser schwer, in heissem leicht löslich.

Durch Spaltung der Bromphenylmercaptursäure mit kochender Salzsäure oder verdünnter kochender Schwefelsäure entsteht ein Körper, dem die Verf. früher die Formel $C_9H_8BrSNO_2$ beilegten; sie nehmen dieselbe jetzt zurück und erkennen die von Jaffé [Thierchem.-Ber. 9, 164] angegebene Formel $C_9H_{10}BrNSO_4$ als richtig an. Die Zersetzungsgleichung verläuft genau nach der Gleichung:



$$C_{11}H_{12}BrNSO_3 + H_2O = C_9H_{11}BrNSO_2 + C_2H_4O_2.$$

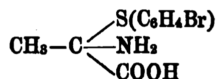
Das neue Spaltungsproduct hat die Zusammensetzung des Cystins, in welchem 1 H durch C_6H_4Br ersetzt ist, es wird als Bromphenylcystin bezeichnet[1]) und bildet einen weissen krystallinischen Niederschlag, oder kleine glänzende Nadeln und Blättchen. Schm. 181—182°.

Das Bromphenylcystin löst sich in weisser conc. Salzsäure und gibt beim Erkalten zolllange Krystalle der salzsauren Verbindung: $C_9H_{10}BrSNO_2HCl$. Auch das Sulfat krystallisirt.

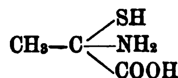
Durch Kochen mit wässerigen Alkalien wird das Bromphenylcystin in Ammoniak und Bromphenylmercaptan C_6H_5BrS gespalten; daneben entsteht noch eine organische Säure, die vielleicht Brenztraubensäure ist.

Natriumamalgam auf Bromphenylcystin einwirken gelassen, gibt Gährungsmilchsäure, Phenylmercaptan, Ammoniak und Bromnatrium.

Aus diesen Zersetzungsproducten ergibt sich für das Bromphenylcystin die rationelle Formel:



und wenn man dieselbe Constitution auf das Cystin überträgt, so würde diesem die Constitution:



zukommen, was aber noch weiter zu prüfen bleibt, da nicht ausgeschlossen ist, dass es mehrere Isomere des Cystins gibt.

Bei der Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Bromphenylcystin und ebenso auf Bromphenylmercaptursäure entsteht ein neutraler

---

1) [Correctur zu Thierchem.-Ber. 9, 164. Die dortselbst im Jaffé-schen Referat gegebene Formel $C_9H_{10}BrSNO_2$ bezieht sich direct auf das mit HCl erhaltene Spaltungsproduct, nicht auf den daraus durch Oxydation mit Chromsäure erhaltenen Körper, wie in dem Referat irrthümlich angegeben. Red.]

krystallisirter Körper von der Formel C_9H_8BrSNO, welcher Bromphenylcystoin genannt wird. Natriumamalgam gibt mit einer Lösung von Bromphenylmercaptursäure: Phenylmercaptursäure $C_{11}H_{13}SNO_3$, welche mit Säuren sich leicht spaltet unter Bildung von Phenylcystin $C_9H_{11}NSO_2$.

61. Jul. Donath: Physiologische und physiologisch-chemische Wirkungen des Chinolins[1]. 62. Derselbe: Beiträge zu den physiologischen Wirkungen und den chemischen Reactionen des Chinolins[2].

ad 61. Die chemischen Beziehungen zwischen Chinin und Chinolin, (welches letztere eine präformirte Atomgruppe der Chinaalkaloïde zu sein scheint), veranlassten den Verf., das Chinolin auf seine gährungs- und fäulnisshemmende Wirkung, sowie auf die körpertemperaturherabsetzenden Eigenschaften zu prüfen.

Käufliches Chinolin wurde in HCl gelöst, das Chlorhydrat unterm Exsiccator krystallisiren gelassen.

Thierversuche. Einem Kaninchen von 1,5 Kilo und 39,0° C. werden 0,24 Grm. salzsaures Chinolin in Wasser gelöst unter die Rückenhaut gespritzt (10 Uhr Vorm.). Sofort zeigte sich ein jäher Temperaturabfall auf 38,0° C., der bis 12 Uhr 30 Minuten währte, dann stieg die Temperatur wieder zum normalen.

Bei einem zweiten Versuche betrug der Temperaturabfall, welcher gleichfalls 2½ St. währte, 1,2° C.

Nach Injection von 0,36 Grm. Chinolinsalz ist der Verlauf ähnlich; der Abfall geht bis 37,7° C., währt 2½ bis 1¾ St. und im darauffolgenden Ansteigen wird sogar die Norm überschritten, d. h. die Temperatur steigt bis 40,0°, während die Anfangstemperatur nur 39,3° C. war. Gleichzeitig verminderte sich auch beträchtlich die Athemfrequenz.

Harn. 100 CC. Harn, mit 0,2 Grm. salzsaurem Chinolin versetzt und hingestellt, waren noch nach 56 Tagen klar, gelb, sauer, nach Chinolin riechend und ohne Spur von Fäulniss, während der chinolinfreie Controlharn nach 10 Tagen trüb, übelriechend und sedimentirend war. Chinolinsalz wirkt also noch bei 500facher Ver-

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 14, 178—187.
[2]) Daselbst 14, 1769—1774.

dünnung und ist demnach ein stärkeres Bacteriengift als salicylsaures Natron, Carbolsäure, Chinin, Borsäure etc. Bei 600facher Verdünnung war das Chinolinsalz wirkungslos.

Milchsäuregährung. 20 Grm. Rohrzucker wurden mit Weinsäure invertirt, auf 130 CC. gebracht, mit Milch, Käse und 0,20 Chinolinsalz versetzt. Nach 13 Tagen war 0,130 Grm. Milchsäure (acidimetrisch bestimmt) gebildet worden, während eine gleiche Controlmischung ohne Chinolin 0,767 Grm. Milchsäure, also etwa das 6fache enthielt.

Hingegen läuft die alcoholische Gährung selbst in einer 2 %igen Chinolinlösung fast gänzlich ungestört ab. Dieses verschiedene Verhalten der Vegetationsformen gegen dasselbe Gift ist gewiss höchst bemerkenswerth. [Siehe später Näheres.]

Leim. Eine 3 %ige Hausenblasenlösung für sich war nach 21 Tagen übelriechend, trüb und ammoniakalisch, während chinolinhaltiger Leim noch nach 57 Tagen keine Spur von Fäulniss zeigte.

Blut. 50 CC. Hühnerblut wurde mit 0,2 Grm. Chinolinsalz versetzt. Das Controlblut war nach 6 Tagen in voller Fäulniss, das Chinolinblut noch nach 28 Tagen ohne Spuren von Fäulniss.

Liess Verf. 50 CC. frisches Blut in dasselbe Volum einer 2 %igen Chinolinlösung fliessen, so blieb die Gerinnung vollständig aus, es war noch nach 21 Tagen flüssig und die Blutkörperchen senkten sich.

Milch. 100 CC. Milch mit 0,4 Grm. Chinolinsalz versetzt, gerann erst nach 16 Tagen.

Eiweiss. Durch den Zusatz von Chinolinsalz wird die Gerinnungstemperatur von verdünnten Hühnereiweisslösungen herabgedrückt, so bei einem Chinolinsalzgehalt von 1 : 200 um ungefähr 12,0° C. Aehnliches hat Rossbach auch am Chinin beobachtet.

---

ad 62. Wie energisch Chinolin auf Bacterien wirkt, davon hat sich Verf. neuerdings mit der Buchholz'schen Nährflüssigkeit (10 Theile Zucker, 1 Theil Ammontartrat, 0,5 Theile phosphorsaures Kalium in 100 Theilen Wasser) überzeugt. Zwei Bechergläser mit je 100 Grm. dieser Flüssigkeit wurden hingestellt, und das eine davon mit 0,20 Grm. salzsaurem Chinolin versetzt. Schon nach 12 Tagen war die Controlflüssigkeit trübe, enthielt durchscheinende Pilzkugeln und aufschwimmende, haselnussgrosse Schollen; nach 46 Tagen war sie bräunlich-gelb, von bräunlichen Häuten und dicken Schimmelballen durchsetzt. Dagegen

war nach dieser Zeit die Chinolinflüssigkeit noch vollkommen klar, und hatte den Geruch nach Chinolin nicht verloren.

Anderseits zeigt Verf. durch neue Versuche die Unwirksamkeit des Chinolins auf die alcoholische Gährung; hier schien eine Differenz zwischen der Wirkung des Chinolins und der des Chinins zu bestehen, da nach Liebig (Annal. 153, 152) letzteres stark gährungswidrig wirken soll, doch ergaben zwei Versuche, dass auch bei Gegenwart von ziemlich viel Chinin Gährung stattfinden könne. Z. B.:

Drei Bechergläser erhielten je 5 Grm. Traubenzucker, 5 Grm. Hefe und 100 CC. Wasser, das eine noch 5 Grm. salzsaures Chinolin und das zweite 2,0 Grm. salzsaures Chinin. Schon am nächsten Tage geriethen alle drei Proben in lebhafte Gährung; nach 3 Tagen war die Gährung beendigt und es enthielt das

Chinolingemisch noch . .	0,26	Grm.	Traubenzucker,
Chiningemisch » . .	0,71	»	»
Controlgemisch » . .	0,50	»	»

Das Chinolin hemmt demnach auch in 5 %iger Lösung nicht im Geringsten die alcoholische Gährung; und auch das Chinin kann in 2 %iger Lösung die Gährung nicht hintanhalten.

Zum Nachweise von Chinolinsalz, das bereits im Handel vorkommt, dienen die meisten Alkaloïdreagentien. Kali fällt milchig, der Niederschlag löst sich in Aether, Benzin, Weingeist, schwieriger in Schwefelkohlenstoff und Chloroform. Ammoniak fällt weiss, im Ueberschuss ist der Niederschlag ziemlich löslich. Jodjodkalium gibt rothbraunen Niederschlag; Grenze 1 : 25000. Phosphormolybdänsäure gibt bis zur selben Verdünnung gelblich weissen Niederschlag. Pikrinsäure: gelber amorpher Niederschlag. Sublimat: weissflockiger Niederschlag. Grenze 1 : 5000. Kaliumquecksilberjodid: gelblich weisser amorpher Niederschlag, der sich auf Zusatz von Salzsäure in Krystallnadeln verwandelt. Gerbsäure fällt nicht, ebenso wenig Eisenchlorid.

Dadurch, dass das Chinolin zu 1—2 Grm. ohne Schaden genommen werden kann, Eiweiss auch in conc. Lösung nicht fällt, ist seine therapeutische Verwendbarkeit ermöglicht. Dabei ist bemerkenswerth, dass das eingenommene Chinolin nicht mehr im Harn als solches erscheint. Nach Genuss von 1 bis 1,5 Grm. weinsaurem Chinolin wurde der Harn nach dem Ansäuern eingeengt, mit Kali versetzt, mit Aether durchgeschüttelt und der Aether verdunsten gelassen. Es blieb

wenig Rückstand, der sauer gemacht nur noch mit Jodjodkalium einen Niederschlag gab, während alle anderen Reagentien versagten; im zweiten Falle zeigte auch dieses Reagens keine Spur von Chinolin an.

Verf. vermuthet, dass das Chinolin in den Harn in Form einer Pyridincarbonsäure übergehen möchte.

63. R. v. Jaksch: Versuche über die therapeutische Wirksamkeit des Chinolins[1]. 64. J. Donath: Zur ärztlichen Anwendung des Chinolins[2]. 65. A. Blach und G. Loimann (Wien): Ueber die physiologische Wirkung des Chinolins[3].

ad 63. v. J. gab salzsaures Chinolin bei Typhen, Intermittens, Tuberculose, Lungenentzündung, Gesichtsrose und Sepsis. Aus sechs mit Chinolin beobachteten Fällen ergab sich, dass es dabei die Temperatur herabzusetzen vermochte, aber schwächer und unzuverlässiger als Chinin wirkte. Auf den Krankheitsverlauf hatte es keinen günstigen Einfluss; nach der Darreichung erfolgte in der Mehrzahl der Fälle Erbrechen. Bei zwei Intermittensfällen wurde nach täglichem Gebrauch von 2,0 Grm. salzsaurem Chinolin Heilung erzielt, bei einem dritten Falle nur Verminderung der Anfälle. Bei vier Fällen von Pneumonie war keine erhebliche antipyretische Wirkung zu beobachten.

---

ad 64. Statt des salzsauren Chinolins, welches hygroscopisch ist, brennend schmeckt und durchdringend riecht, empfiehlt D. jetzt das Chinolinum tartaricum.

---

ad 65. B. und L. haben Versuche von Donath wiederholt, aber dabei nicht käufliches Chinolin benutzt, das von seinen Homologen schwer zu trennen ist, sondern solches, das nach der Methode von Skraup synthetisch aus Nitrobenzol, Anilin und Glycerin dargestellt war. Zu den Versuchen dienten Kaninchen, denen das Chinolin als Tartrat theils innerlich, theils subcutan verabfolgt wurde.

Es ergab sich als Resultat, dass das Chinolin bei beiden Anwendungsformen (bei Dosen von 0,1 aufwärts) regelmässig die Temperatur erniedrigt; die Erniedrigung ist proportional der Dosis. Der grösste Temperaturabfall (Rectum) betrug 1,1° C., der kleinste 0,3° C., nach Gaben von 0,1 Grm. Chinolin. Eine Stunde darauf begann die Temperatur wieder zu steigen. Mit Gaben von 0,2 Grm. wurden zuweilen ganz bedeutende Temperaturerniedrigungen erzielt, z. B. bei Versuch III nach 1 St. um 3,9°. Bei 0,3—0,5 Grm. sinkt die Temperatur oft bis 32°, aber das Thier geht zu Grunde. Die Athembewegungen werden unter dem Gebrauche des Chinolins meist verringert und unregelmässig. Der Sectionsbefund ergab mehrmals Lungenödem.

---

[1] Prager med. Wochenschr. 1881, No. 24.
[2] Daselbst No. 28.
[3] Virchow's Archiv 86, 456—461.

66. M. Kretschy (Wien): Untersuchungen über Kynurensäure I[1]).

Zur Gewinnung der Säure wird ein Hund mit abgebrühtem Fleisch gefüttert, der Harn filtrirt, mit HCl angesäuert und 24 St. stehen gelassen. Nach einigen Stunden tritt plötzlich Trübung ein, die sich dann als gelblich- oder bräunlich-grüner Niederschlag absetzt. Derselbe ist Kynurensäure nebst etwas Schwefel. Das, was von 5 Tagen zusammenkommt, wird zur Befreiung vom Schwefel in verdünntem Ammoniak oder kohlensaurem Ammon gelöst und wieder gefällt. Der Versuchshund wog 34 Kilo, verzehrte täglich 1 Kilo Fleisch und circa 70 Grm. Brod und lieferte erst nachdem er ungefähr einen Monat in dieser Fütterung gestanden, reichlichere Mengen der Säure (0,8 Grm. Rohsubstanz per Tag). Den ersten Monat der Fütterung betrug die Ausbeute circa 0,1 Grm. per Tag.

Die Reinigung der Säure ist schwierig und von Verlust begleitet. Um für die Analysen Material zu erhalten, löste Verf. in Ammon, erwärmte unter Zusatz von Thierkohle und fällte die heisse verdünnte Lösung mit Essigsäure. Nach etwa achtmaliger Wiederholung dieses Verfahrens bekam man eine nahezu farblose Salzlösung. Die freie Säure langsam am Wasserbad auskrystallisiren gelassen, gibt brillantglänzende, lange Nadeln, welche die Schale erfüllen. Die Nadeln schmolzen bei 257—258° unter leichtem Schäumen; bei 140—145° gaben sie 8,8% Wasser = 1 Molekül ab. Sie lösten sich fast nicht in kaltem, schwer in heissem Wasser. 1000 Theile Wasser von 99,6° lösen 0,9 Theile. Die Analysen gaben genau die Zahlen, welche auch von Schmiedeberg und Schultzen [Thierchem.-Ber. 2, 39] gefunden wurden und zur Formel $C_{10}H_7NO_3 . H_2O$ stimmen. (Schmiedeberg und Schultzen verdoppeln den Ausdruck.)

In Alkalien und kohlensaurem Ammon löst sich die Kynurensäure leicht auf; aus kohlensaurem Kalk oder Baryt treibt sie Kohlensäure aus. Sie gibt gut characterisirte neutrale Salze.

Das Baryumsalz $(C_{10}H_6NO_3)_2Ba . 4^1/_2H_2O$ ist in kaltem Wasser schwer, in heissem leichter löslich, bildet Schüppchen oder bis 1 Cm. lange Nadeln. Zeigt im rohen Zustand eigenthümlichen Metallglanz.

---

[1]) Monatsh. f. Chemie 2, 57—85. Laborat. von Barth; ausführliche Darstellung der Thierchem.-Ber. 9, 60 gemachten vorläufigen Angaben.

(Schmiedeberg und Schultzen fanden 9,52 % Wasser und rechneten daraus 3 Moleküle Krystallwasser; Verf. fand aber im Mittel 13,64 % Wasser.)

Das Kalksalz $(C_{10}H_6NO_3)_2Ca \cdot 2H_2O$ bildet feine, seidenglänzende weisse Nadeln, die in heissem Wasser löslicher sind, als das Baryumsalz. Das Wasser geht bei 145° weg.

Das Kupfersalz $(C_{10}H_6NO_3)_2Cu \cdot 2H_2O$ aus dem Ammonsalz und Kupferchlorid als Niederschlag erhalten. In Wasser äusserst schwer löslich, 1½ Liter kochendes Wasser lösten nur etwa 80 Mgrm.

Das Silbersalz $C_{10}H_6NO_3Ag \cdot H_2O$ ist ein dicker weisser Niederschlag und recht beständig. In Wasser sehr schwer löslich.

Das Ammoniumsalz $C_{10}H_6NO_3 \cdot NH_4$ ist wasserfrei und ganz besonders leicht in Wasser löslich. Es wird erhalten, wenn man über die lufttrockene Säure Ammoniak leitet. Das Kaliumsalz bildet flaumige, seidenglänzende Nadeln.

Kynurin C_9H_7NO. Die Angaben über seine Darstellung von Schmiedeberg und Schultzen, kann Verf. bestätigen. Die CO_2-Abspaltung vollzieht sich bei 253—258° und ist vom Verf. im Wasserstoffstrom ausgeführt worden. Die Ausbeute betrug circa 90 %. Es krystallisirt aus Wasser in farblosen brillantglänzenden, prismatischen, zu Drusen vereinigten Krystallen und manchmal, wenn es plötzlich auskrystallisirt, in krystallwasserhaltigen Nadeln (26,34 bis 27,18 % Wasser = $3H_2O$ enthaltend).

Das Kynurin ist in kaltem Wasser wenig, in kaltem Alcohol leichter, sehr leicht in warmem Wasser oder Alcohol löslich. 100 Theile Wasser von 15° lösen 0,477 Theile Kynurin. Es schmilzt bei 201° C. und erstarrt rein weiss bei 159—160°. Das krystallwasserhaltige Kynurin schmilzt im eigenen Krystallwasser bei ca. 52°. Das Kynurin reagirt schwach alkalisch, schmeckt bitter wie Chinin. Eisenchlorid färbt die Lösung schwach carminroth. Pikrinsärre, Silbernitrat, Platinchlorid, Goldchlorid fällen die Lösung. Das Kynurin siedet bei 300° noch nicht, wird dann zu einer braunschwarzen Masse, die im Sieden erhalten werden kann, aber das Destillat ist kein Kynurin mehr. Hingegen kann man im luftverdünnten Raume Kynurin destilliren und Verf. benützte dies, um nach der von Sommaruga modificirten Dumas'schen Methode Dampfdichtebestimmungen auszuführen. Diese ergaben die Zahlen 4,31 und 4,20, während die Theorie für C_9H_7NO die Zahl 5,02 verlangt.

Jedenfalls ist daher die Kynurinformel nicht zu verdoppeln, wie Schmiedeberg und Schultzen [Thierchem.-Ber. 2, 40] es thun.

Salzsaures Kynurin-Platinchlorid $(C_9H_7NO.HCl).PtCl_4.2H_2O$ bildet einen schwefelgelben Niederschlag microscopischer Nadeln. Salzsaures Kynurin von der Formel wie Schmiedeberg und Schultzen angeben, hat Verf. nicht erhalten können; die Verbindungen mit Salzsäure verwittern und scheinen lockerer Art zu sein.

Der wichtigste Versuch für die Constitution des Kynurins, wonach es als ein Chinolinphenol zu betrachten ist, ist dessen Verhalten zu erhitztem Zinkstaub [Thierchem.-Ber. 9, 60]. Man kann dabei die Darstellung von Kynurin umgehen und direct Kynurensäure mit der etwa 50fachen Menge Zinkstaub gemischt in kleinen Portionen erhitzen. Erst hält man die Temperatur niedrig, dann geht man zur eben sichtbaren Rothgluth über, wobei ein nahezu farbloses Oel überdestillirt. Das Destillat ist dichroistisch. Es wurde mit Salzsäure gekocht, die Lösung mit Kali versetzt und das abgeschiedene Oel mit Aether ausgezogen. Der Aetherrückstand wird mit Aetzkali entwässert und destillirt. Die Ausbeute beträgt 62 % der theoretisch berechneten Menge. Der erste Tropfen ging bei 233° C. über, und die ganze Hauptmasse zwischen 234 und 235° C. Das Chinolin aus Kynurensäure destillirt also innerhalb eines Grades. Es ist wasserhell, lichtbrechend, beweglich, hat den Geruch und Geschmack von Chinolin und dessen Zusammensetzung C_9H_7N. (Gefunden: 83,3 C; 5,87 H; 11,13 N.) Die Dampfdichte ergab 4,33 (ber. 4,46). Auch durch die eigenthümliche Reaction des mittelst Jodamyl dargestellten Jodamylchinolin ergab sich das aus Kynurensäure dargestellte Chinolin als identisch mit dem Cinchoninchinolin.

Demnach ist das Kynurin als ein Oxychinolin (Chinolinphenol) und die Kynurensäure als Oxychinolincarbonsäure aufzufassen.

Verf. fragt sich schliesslich, woher stammt der Chinolinkern der Kynurensäure? Es ist nicht wahrscheinlich, dass ein so hoch zusammengesetzter Körper vom Thierleibe aufgebaut werde. Viel ungezwungener scheint die Annahme, dass der letztere zur Kynurensäure im Wege des Abbaues, d. h. einer Oxydation gelange, und dass die Werkstätte jener Base in der Pflanze (d. i. im Eiweiss) zu suchen sei.

67. Rich. Maly: Ueber die Dotterpigmente[1]).

Die Abhandlung enthält zuerst eine Uebersicht der bisherigen Literatur über diesen Gegenstand, worauf Verf. zu seinen eigenen Untersuchungen übergeht, für welche er ein neues Material benützt hat. Es sind dies die durch ihren geringen Fett- und hohen Farbstoffgehalt ausgezeichneten rothen Eier der Seespinnen (Maja squinado), die man von Istrien im Frühjahr reichlich erhalten kann. Jedes Weibchen dieser Thiere hat in einer, wie eine flache Schale mit der Convexität nach aussen auf den Bauch gelegte Schwanzklappe (Abdominalplatte) etwa eine Handvoll dieser prächtig rothen, nackten Eidotter an chitinösen Trägern (Bauchfüssen) befestiget. Jeder Abdominalfuss bildet mit den Eiern ein Träubchen, das man mit einem Scheerenschnitt ablösen kann. Es war nicht zu kostspielig, sich einige Kilo solcher Eier zu verschaffen.

Die frischen Eier enthalten 64,1 % Wasser; vom Trockenrückstand sind 13,78 % in Aether und darauf 24,47 % in heissem Alcohol löslich. Der Aschegehalt der getrockneten Eier beträgt 2,84 %. Jedenfalls sind diese Eier sehr fettarm, denn in den 13,7 % Aetherextract ist auch der meiste Farbstoff enthalten.

Um die im frischen Zustande (man muss sie aus dem lebenden Thiere nehmen) leicht veränderlichen Eier zu conserviren, kann man sie in Alcohol legen, der langsam und den Farbstoff auszieht und sich gelbroth färbt. Schneller und vollständiger ziehen Aether oder Chloroform den Farbstoff aus, wobei die Eier fast farblos, vom Aussehen homöopathischer Kügelchen, zurück bleiben. Auch Benzol und Toluol verhalten sich ähnlich. Petroläther nimmt wenig Pigment auf. Glycerin oder Essigsäure conserviren das Pigment, lösen aber nichts davon auf. Am zweckmässigsten ist es, den Eiervorrath in flachen Schalen bei 30—40° zu trocknen. In diesem Zustande kann man das Material mit wohl erhaltenem Pigment beliebig lange aufbewahren. Durch Zerreiben lässt sich daraus ein weiches, gelbrothes Pulver erhalten, das an die verschiedenen Lösungsmittel leicht und in viel kürzerer Zeit das Pigment abgibt.

Schon kaltes Wasser nimmt aus dem Pulver den Farbstoff auf (die unzerriebenen Dotter geben nichts ab), zugleich auch viel Eiweiss. Die Lösung ist braunroth und filtrirt langsam. Durch Kochen oder durch Zusatz von Kochsalz + Essigsäure in der Kälte wird sie coagulirt

[1]) Monatsh. f. Chemie 2, Heft 5, 18 pag.

und der flockige Niederschlag enthält neben Eiweiss noch wachsartige Substanzen und den Farbstoff. Auch starker Alcohol macht den wässerigen rothen Auszug gerinnen, aber in diesem Falle bleibt der meiste Farbstoff im alcoholischen Filtrat. Alcohol sowie Aether entziehen dem Dotterpulver den Farbstoff rasch und geben feuerrothe Extracte, ebenso Chloroform.

Folgendes zeigt zunächst, dass der Seespinnendotterfarbstoff mit dem der Hühnereidotter (Städeler) und dem der Retina [Capranica, Thierchem.-Ber. 7, 317] übereinstimmt, dass er also identisch ist mit dem in grösserer Menge nicht zugänglichen „Lutein" der Wirbelthiere.

Der rothe alcoholische Auszug lässt bei starker Concentration nur den Theil des Spectrums von a bis E hindurch; in verdünntem Zustand bleibt ein um F herumliegender Schatten, das spätere Blau bis über G hinaus wird wieder sichtbar. Dunstet man etwas von der alcoholischen Lösung ab, so gibt der Rückstand, mit einem Tropfen gelber Salpetersäure befeuchtet, dunkelblaue Färbung, die auf Zusatz von Wasser oder Alcohol verschwindet. Mit conc. Schwefelsäure befeuchtet, gibt der Rückstand eine schmutzig grüne Farbe. Durch Alkalien oder Ammoniak lässt sich das Pigment der chloroformigen oder ätherischen Lösung nicht entziehen. Dies zeigt einestheils die Verschiedenheit von den Gallenpigmenten, anderseits die Uebereinstimmung mit dem Farbstoff der Hühnereidotter etc.

Bei den Versuchen, den Farbstoff besser zu isoliren, ergab sich bald, dass nicht ein, sondern dass bestimmt zwei Farbstoffe vorliegen, ein gelber und ein rother, dass also die bisher als „Lutein" bezeichnete Substanz ein Gemenge ist. Durch drei verschiedene Versuche kann man dies zeigen.

1) Wird das Dotterpulver (oder das aus dem wässerigen Auszug erhaltene und getrocknete Coagulum) mit Petroläther in einem Extractionsapparate erschöpft, so erhält man eine stark bernsteingelbe Lösung. Wird darauf der so erschöpfte Rückstand mit Schwefelkohlenstoff behandelt, so resultirt eine rothe Flüssigkeit. Da aber Capranica richtig beobachtet hat, dass dem Schwefelkohlenstoff überhaupt die Fähigkeit zukommt, das Pigment mit dunklerer Farbe und mehr rothem Ton zu lösen, so kann man nicht beide Extracte direct vergleichen. Dunstet man jedoch sowohl von dem einen wie dem andern etwas ab und übergiesst die Rückstände mit Alcohol, so löst sich überall etwas Farb-

stoff auf, aber vom Petroleumrückstand bleiben gelbe Oeltropfen, vom Schwefelkohlenstoffrückstand dunkelrothe zurück.

2) Digerirt man den alcoholischen Dotterauszug mit frischer Fleischkohle und filtrirt nach 3—4 St., so fliesst nur ein gelbes Filtrat ab, während der rothe Farbstoff an der Kohle haften bleibt, die denselben an Schwefelkohlenstoff leicht unter Bildung einer purpurfarbigen Lösung abgibt.

3) Am besten kann man den gelben vom rothen Körper durch Baryt trennen. Setzt man zum gelbrothen alcoholischen Dotterauszuge warmes Barytwasser und filtrirt nach einiger Zeit, so läuft ein klares citrongelbes Filtrat ab, während man am Filter einen mennigrothen Niederschlag hat. Behandelt man letzteren nach dem Auskochen mit Alcohol mit schwefelsäurehaltigem Alcohol, so geht der rothe Farbstoff in Lösung. Die Lösung ist braunroth, wird durch Verdünnen nicht gelb, sondern rosafarbig. Die phosphorhaltigen Körper, die im rohen Dotterauszuge sind, gehen beim Zerlegen des Barytniederschlags neben Fettsäuren in die Farbstofflösung über.

Während man sonach auf mehrere Arten, besonders nach 3), die beiden Pigmente trennen kann, scheint die Schwierigkeit, die einzelnen Farbstoffe von den andern noch vorhandenen Dotterstoffen zu befreien, viel grösser zu sein. Eigentliche Fette können im Alcoholauszug nicht enthalten sein, aber Cholesterin ist darin, ferner Fettsäure, protagonartige Stoffe und, wie es scheint, schwer verseifbare wachsähnliche Körper. Diese Stoffe gehen in alle Auszüge über und alteriren, indem sie selbst als Lösungsmittel für die Pigmente dienen, die angewandten Lösungsmittel in unberechenbarer Weise.

Der rothe Farbstoff wird Vitellorubin, der gelbe Vitellolutein genannt.

Behufs Darstellung des Vitellorubins wurde zuerst in einer Reihe von Versuchen der Aether- oder Chloroformrückstand mit Laugen verseift und der Seifenlösung durch Schütteln mit viel Aether unter Zusatz von etwas Alcohol der Farbstoff entzogen. Der Aether verdunstet gibt einen Rückstand, aus dem man den gelben Körper mit Alcohol ausziehen kann, während der rothe als Alkaliverbindung hinterbleibt und sich nur noch in Chloroform und Schwefelkohlenstoff löst. Bezüglich des näheren wird auf die Abhandlung verwiesen; die Verluste dabei sind sehr gross.

Sehr viel mehr, aber weniger rein, erhält man das rothe Pigment, wenn man von der früher erwähnten Barytfällung ausgeht. Der mennigrothe Niederschlag wird mit Alcohol gewaschen und dann in verdünnte Salzsäure zur Zerlegung eingetragen. Es scheidet sich ein krümmlich weicher, kirschroth gefärbter Niederschlag ab, der aus Vitellorubin (Fettsäuren?) und phosphorhaltiger Substanz besteht. Um daraus einen Theil der letzteren Körper zu entfernen, wird derselbe noch feucht mit gebrannter Magnesia zerrieben, die rothe Masse mit kaltem Alcohol ausgezogen und darauf mit Aether oder Chloroform digerirt. Die bei weitem grösste Menge Farbstoff geht in Lösung, die man abfiltrirt und mit Alcohol fällt. Der reichliche, aus dunkelrothen Flocken bestehende Niederschlag trocknet unter der Luftpumpe rissig ein und lässt sich zu einem zinnoberrothen Pulver zerreiben. Er stellt die Magnesiumverbindung des Vitellorubins (wenn auch nicht völlig rein) dar. Durch schwefelsäurehaltigen Alcohol kann man eine Lösung des freien Pigmentes herstellen. Eisen enthält das Pigment nicht und überraschender Weise auch keinen Stickstoff. Die Reactionen mit Salpetersäure und mit Schwefelsäure sind schon früher erwähnt, sie treten so ein wie beim Rückstand des Alcoholrohextractes. Im Spectrum der weingeistigen Lösung ist ein breiter schwacher Streifen um F herum zu sehen. Das Vitellorubin ist sehr lichtempfindlich; die trockene Magnesiumverbindung wird nach einigen Wochen zu einem weissen Pulver. Lässt man CS_2-Lösung derselben in Porzellanschiffchen eintrocknen, bringt das eine in eine mit CO_2 gefüllte Röhre, während das andere am Fenster offen stehen bleibt, so ist 2. nach ein paar Tagen gebleicht und enthält scheinbar nichts, in 1 ist noch der rothe Ueberzug. Diese Wirkung ist ausschliesslich Oxydation, denn im Dunkeln findet auch, nur langsamer, die Abbleichung statt. Aehnliche Versuche hat Verf. auch mit Papierstreifen angestellt, die mit der Lösung der Verbindung getränkt waren.

Das Vitellolutein ist von dem vorigen Pigment durch die Unfähigkeit unterschieden, sich mit Basen zu verbinden. Auf folgende Art kann man es einigermaassen isoliren. Das alcoholische Filtrat vom durch Barytwasser erzeugten rothen Niederschlag wird mit Petroleumäther geschüttelt und diese erste viel Cholesterin enthaltende Portion entfernt. Man schüttelt dann neuerdings mit Petroleumäther, destillirt ihn ab und erhält einen gelben amorphen Rückstand, der sich mit Hinterlassung

einiger Flocken in Alcohol rein gelb auflöst. Er zeigt im Spectrum (mit Sonnenlicht) zwei deutliche schmale Streifen; den einen die F-Linie einschliessend, den zweiten in der Mitte von F und G.

Gegen Salpetersäure und Schwefelsäure verhält sich das Pigment wie das vorige. Es ist ebenfalls stickstofffrei.

Beide Farbstoffe sind demnach von den Gallenpigmenten und vom Blutroth principiell verschieden und scheinen zur Hämoglobinbildung in keinem Zusammenhang zu stehen.

68. J. Reinke und H. Rodewald (Göttingen): Ueber Paracholesterin aus Aethalium septicum[1]).

Aethalium septicum (Lohblüthe) wurde in Alcohol gelegt, die ganze Masse mit sammt dem Alcohol bei 80—90° getrocknet, der Rückstand gepulvert und mit Aether ausgezogen. Aus dem öligen Rückstande des ätherischen Auszugs krystallisirten Blättchen, die abgepresst und umkrystallisirt wurden.

Reiner erhält man den Körper, wenn man den durch Abdestilliren vom Aether erhaltenen Extract in alcoholischer Lösung mit Kali kocht, den Alcohol verjagt, Wasser hinzufügt und die Seifenlösung mit Aether ausschüttelt.

Die Substanz zeigt Uebereinstimmung mit dem Cholesterin und wird Paracholesterin genannt. Sie löst sich in Chloroform und Aether und krystallisirt daraus in seideglänzenden Nadeln und Blättchen. In kaltem Alcohol löst sie sich schwierig, in heissem leichter. Wird etwas davon in Chloroform gelöst und mit conc. Schwefelsäure geschüttelt, so zeigt sich die Chloroformlösung gelblichbraun (nicht blutroth, wie beim gewöhnlichen Cholesterin) und die darunter stehende Schwefelsäure fluorescirt grün.

Der Schmelzpunkt liegt bei 134—134,5°. Das Paracholesterin dreht links und zwar ist die spec. Drehung $(\alpha)_D$ —28,88°, nach einer zweiten Bestimmung —27,24°.

Die Analyse gab in dem aus Alcohol krystallisirten Präparat 83,53% C und 12,49% H; bei 106—108° gehen 5% Wasser weg. Dies stimmt einigermaassen zu $C_{26}H_{44}O + H_2O$, also zur Formel von gewöhnlichem Cholesterin.

---

1) Liebig's Annal. **207**, 229—235. [Ueber Aeth. sept. siehe auch Thierchem.-Ber. **10**, 371.]

Doch unterscheidet sich das Paracholesterin vom gewöhnlichen und vom Isocholesterin noch durch die Eigenschaften seines Benzoësäureesters. Derselbe liess sich nach der Methode von E. Schulze und Urich darstellen. Während der Benzoësäureisocholesterinester in feinen Nadeln, der Benzoësäurecholesterylester in dicken quadratischen Tafeln krystallisirt, scheidet sich der betreffende Paracholesterinester in dünnen glänzenden rechteckigen Tafeln aus, die länger als breit sind. Sein Schmelzpunkt liegt bei 127—128°. Die Analyse gab 83,46 C und 10,56 H.

69. P. Brouardel und E. Boutmy: Ueber ein Reagens zur Unterscheidung der Ptomaïne und der vegetabilischen Alkaloïde[1]. 70. A. Gautier: Kann man die Leichenalkaloïde von den anderen natürlichen und künstlichen Alkaloïden unterscheiden?[2])

ad 69. B. und B. empfehlen, die nach Stas erhaltenen Basen in die Sulfate zu verwandeln und eine Lösung dieser Salze tropfenweise in ein mit Ferricyankaliumlösung versehenes Uhrglas zu geben; die Ptomaïne reduciren das Ferricyankalium und werden durch das auf Zusatz von neutralem Eisenchlorid sich bildende Berlinerblau erkannt. Von den Pflanzenalkaloïden geben nur Morphium und Veratrin diese Reaction (vergl. Tanret, dieser Ber. pag. 131).

---

ad 70. Nach G. erhält man auf obige Weise Berlinerblau auch mit den Phenyl- und Allylbasen, dem Naphthylamin, den Pyridinbasen, den Aceton- und Aldehydbasen. Herter.

71. Ch. Tanret: Peptone und Alkaloïde[3]).

Die Alkaloïdreagentien (Jodquecksilberjodkalium, Bouchardat's Reagens, Bromwasser, Tannin) fällen auch die Peptone; die Niederschläge lösen sich im Ueberschuss von Pepton. — Durch die Fäulniss wird aus den Peptonen ein nicht flüchtiges Alkaloïd

[1]) Sur un réactif propre à distinguer les ptomaines des alcaloïdes végétaux. Compt. rend. 92, 1056—1057.

[2]) Peut-on distinguer aujourd'hui les alcaloïdes cadavériques des autres alcaloïdes naturels ou artificiels? Gaz. méd., pag. 300.

[3]) Peptones et alcaloïdes. Compt. rend. 92, 1163—1165.

erhalten, durch Einwirkung von Kali ein flüchtiges; beide liefern krystallisirende Chlorhydrate, woraus Natriumbicarbonat die Base in Freiheit setzt. — Diese Peptonalkaloïde geben die Reaction von Brouardel und Boutmy (siehe oben pag. 131) nach einigen Secunden, ebenso wie auch Ergotinin, Aconitin, Digitalin; dieselbe tritt augenblicklich ein bei Morphin, Eserin, Hyoscyamin; sie kann also nur mit grosser Vorsicht zur Unterscheidung thierischer und pflanzlicher Alkaloïde benutzt werden. Herter.

72. Adolfo Casali: Die Gallensäuren in toxicologischen Untersuchungen und die chemische Natur der Ptomaïne oder Leichenalkaloïde Selmi's[1].

Nach C. gehen bei Aufsuchung der Alkaloïde in Leichentheilen die Gallensäuren in die nach Stas, Uslar-Erdmann und Selmi erhaltenen Extracte über. — Die aus faulem Fleisch und Käse nach denselben Methoden dargestellten Extracte, welche die Ptomaïne enthalten, geben die Amidreaction (Entwickelung von gasförmigem Stickstoff durch salpetrige Säure, durch unterbromigsaures und unterchlorigsaures Natron); C. hält desshalb die Ptomaïne nicht für eigentliche Alkaloïde, sondern für Amidsubstanzen. Herter.

73. James Blake (Calistoga, Californien): Ueber den Zusammenhang der molekularen Eigenschaften anorganischer Verbindungen und ihrer Wirkung auf den lebenden thierischen Organismus[2].

Schon 1839 zeigte Verf. in einem Vortrage vor der Acad. des Sciences zu Paris, dass, wenn Lösungen verschiedener Salze in das Blut lebender Thiere eingeführt werden, die Wirkungen von dem electropositiven Grundstoffe des Salzes abhängen und nur wenig durch die Säure beeinflusst werden. Im Juni 1841 theilte Verf. der Royal Society of England mit, dass die Wirkung der in das Blut eingeführten Salze von ihren isomorphen Verhältnissen abhängig ist und in einem Vortrage vor

[1]) Gli acidi biliari nelle ricerche tossicologiche e la natura chimica delle ptomaine o alcaloidi cadaverici del Selmi. Nach einer am 28. Mai vor der medicinischen Academie zu Ferrara gelesenen Denkschrift. Gazz. chim. 1881, pag. 314—319.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 14, 394—398.

der California Academy of Sciences 1873 zeigte er, dass unter den metallischen Körpern die Wirksamkeit von einer und derselben isomorphen Gruppe im Verhältniss zu dem Atomgewichte steht; je grösser dieses, desto intensiver die physiologische Wirkung.

Die Versuche umfassen 41 Elemente und wurden an verschiedenen Säugethieren und Vögeln angestellt, indem wässerige Lösungen direct in die Venen oder Arterien eingespritzt wurden.

Von den 1atomigen Metallen Li, Na, Rb, Tl, Cs und Ag stimmen alle genau in ihrer physiologischen Wirkung überein; es beträgt die zur Tödtung des Thieres erforderliche Quantität von $LiSO_4$ 1,0 Grm. pro Kilo Kaninchen und 0,06 Grm. für Silbernitrat. Aus der Gruppe der 2atomigen Metalle wurden Salze von Mg, Fe, Mn, Co, Ni, Cu, Zn und Cd angewandt, ebenfalls solche von Ca, Sr und Ba. In den Salzen der Magnesiareihe ist die Analogie ihrer physiologischen Action deutlich ausgesprochen, ihre Wirksamkeit verstärkt sich mit der Zunahme des Atomgewichtes, sie beträgt 0,97 Grm. pro Kilo Kaninchen für Magnesiumsulfat und 0,08 Grm. für Cadmiumsulfat. Die Salze von Ca, Sr und Ba bilden ebenfalls eine Gruppe, in welcher die unterscheidende physiologische Wirkung deutlich zu Tage tritt und die Stärke mit dem Atomgewicht zunimmt, nämlich 0,47 Grm. pro Kilo Kaninchen für $CaCl_2$ und 0,043 Grm. für $BaCl_2$.

„Von den 4atomigen Metallen sind Thorium, Palladium, Platin, Osmium und Gold [?] erprobt.“ Alle zeigen grosse Intensität, von 0,029 Grm. pro Kilo von schwefelsaurem Thorium bis 0,003 Grm. für Goldchlorid steigend.

In der Gruppe der 6atomigen Metalle stimmen die Salze von Be, Al und Fe vollkommen in ihren physiologischen Reactionen überein; die zur Tödtung von 1 Kilo Kaninchen nothwendige Menge ist von Beryllerde 0,023 Grm., von Thonerde 0,007 Grm. und von Eisenoxyd 0,004 Grm., alle in Form ihrer Sulfate angewandt.

Von den Nichtmetallen stimmen Chlor, Brom und Jod „in ihrer physiologischen Reaction“ recht genau überein, doch fällt für diese Gruppe die Intensitätszunahme mit der Höhe des Atomgewichtes fort, da HCl stärker wirkt als HBr und Bromsäure stärker als Jodsäure, Phosphor, Arsen und Antimon „verursachen keine sofort wahrnehmbare physiologische Reaction“, arsenige Säure in der Quantität von 0,560 Grm. pro Kilo in die Venen gespritzt, hebt die Blutcirculation in der Lunge

auf, wahrscheinlich durch physikalische Veränderungen, die sie in dem Blute bewirkt. Schwefel und Selen ähneln sich, letzteres wirkt kräftiger. „Die einzigen Ausnahmen von der Regel der analogen Wirkungsweise isomorpher Substanzen machten Salze des Kaliums und Ammoniums. Beide differiren entschieden in ihrer physiologischen Action von den andern Gliedern derselben Gruppe, die Salze des Ammoniums rufen Wirkungen hervor, die den durch einige N-haltige Alkaloïde verursachten ähnlich sind.“

74. Ch. Richet: Vergleichung der toxischen Wirkung der Metalle[1]).

R. versetzte das Meerwasser, in welchem verschiedene Fische (Serranus, Cabrilla, Crenolabrus Mediterraneus, Julis vulgaris) gehalten wurden, mit wechselnden Mengen von Metallchloriden. Folgende Tabelle gibt die gefundene toxische Grenze („limite de toxicité“); so nennt R. das Gewichtsmaximum der Metalle, welches in 1 Liter Meerwasser gelöst, dem Thiere länger als 48 St. zu leben gestattet.

Quecksilber (Hg'') .	0,00029	Cobalt.	0,125
Kupfer (Cu'') . .	0,0033	Lithium	0,3
Zink	0,0084	Mangan	0,3
Eisen (Fe'''). . .	0,014	Baryum	0,78
Cadmium	0,017	Magnesium . . .	1,5
Ammonium (NH_4) .	0,064	Strontium . . .	2,2
Kalium	0,10	Calcium	2,4
Nickel	0,125	Natrium	24,17[2])

Das zu den Versuchen mit Eisen, Strontium und Baryum benutzte Meerwasser war durch Chlorbaryum von Schwefelsäure und Phosphorsäure befreit worden.

Eine Beziehung zwischen der Giftigkeit der Metalle und ihren Atomgewichten liess sich nicht auffinden. Die Nitrate erwiesen sich giftiger als die Chloride. Herter.

[1]) De la toxicité comparée des différents métaux. Compt. rend. 93, 649—651.

[2]) Dem Meerwasser, welches 20 Grm. NaCl pro Liter enthielt, konnten noch 43 Grm. zugesetzt werden, ohne dass der Fisch binnen 48 St. starb.

75. H. Schulz: Weiterer Beitrag zur Theorie der Arsenwirkung [1]). 76. C. Binz und H. Schulz: Theorie der Arsenwirkungen [2]).

(Dritte Abhandlung.)

ad 75. Die früheren mit C. Binz ausgeführten Versuche [Thierchem.-Ber. 9, 82] haben ergeben: 1) Im Organismus entsteht aus arseniger Säure die Arsensäure und aus Arsensäure die arsenige Säure. 2) Beide Umwandlungen werden innerhalb und ausserhalb des Organismus in kurzer Zeit von protoplasmatischem Gewebe vollzogen. Darnach stellten die Verff. die Theorie auf, dass diese fortwährenden Verwandlungen beider Säuren in einander innerhalb der sie vollziehenden Eiweissmoleküle die Ursache der Arsenwirkung sei.

Verf. wendet sich nun zu den mittlerweile über diesen Gegenstand erschienenen Arbeiten.

Scolosuboff hat im Jahre 1875 [Thierchem.-Ber. 5, 314] angegeben, dass sich bei Vergiftungen das Arsen in grösster Menge im Gehirne anhäufe; er bestimmte den As-Gehalt in den Geweben durch schliessliches Wägen der aus dem Marsh'schen Apparate erhaltenen Arsenspiegeln. Zu entgegengesetzten Resultaten gelangten später E. Ludwig [Thierchem.-Ber. 9, 85] und N. P. Hamberg [The chemist and druggist 1879, 21], welche die Organe von Selbstmördern und von zum Theil chronisch, zum Theil acut vergifteten Hunden untersuchten. Das Arsen wurde als arsensaure Ammoniummagnesia bestimmt.

Gestützt auf Scolosuboff's Angaben, sowie auf ihre eigene Beobachtung, dass unter chronischer Arsenbehandlung die im Harn ausgeschiedene Phosphorsäuremenge zunahm, haben Caillol de Poncy und Livon [Thierchem.-Ber. 9, 58] eine besondere Hypothese der Arsenwirkung aufgestellt. Sie suchen den Grund der vermehrten Phosphorsäureausfuhr in einem Substitutionsprocess, der in den nervösen Centralorganen Platz greife. Sie nehmen an, dass das Arsen im Stande sei, an die Stelle des im Lecithin enthaltenen Phosphors zu treten, unter gleichzeitiger Bildung von Glycerinarsensäure. Verf. bemerkt gegen diese Theorie, dass die Angabe von Scolosuboff bereits widerlegt ist, und

[1]) Archiv f. exper. Path. und Pharm. 13, 256—264.

[2]) Daselbst 14, 345—369.

dass es anderseits Caillol de Poncy und Livon nicht gelungen ist, die von ihnen präsumirte Arsenverbindung nachzuweisen. Ferner liegt kein Grund vor, die vermehrte Phosphorsäuremenge des Harns als vom Phosphorgehalte der Nervensubstanz abstammend anzunehmen, da dieselbe eben so gut von dem verstärkten Zerfall des Zelleneiweisses herrühren kann, wie dies Verf. bereits für die vergrösserte Stickstoffausfuhr bei Arseneinnahme nachgewiesen hat. [Thierchem.-Ber. 9, 84.]

Die bekannte Thatsache, dass bei Arsenintoxicationen die Magenschleimhaut die auffallendsten Veränderungen zeigt, führte Verf. zu der Annahme, dass das Protoplasma der Schleimhautdrüsen des Magens in besonders energischer Weise den Sauerstoffaustausch zwischen Arsen und Zelleneiweiss in Scene zu setzen vermöge.

Verf. stellte nun Versuche mit der Schweinemagenmucosa an, die einerseits die Fähigkeit derselben, arsenige Säure zu oxydiren, beweisen, anderseits gleichzeitig die Frage beantworten sollten, ob ein Unterschied in der Wirkung des Fundus- und Pylorustheiles zu bemerken wäre.

Versuch I. Mit Hülfe zweier gleich grosser Schablonen wurden Stücke der Fundus- und Pylorusschleimhaut lospräparirt, mit Arsenigsäurelösung zusammengebracht und nach dem Digeriren der Dialyse unterworfen. Jedesmal lieferte das Fundusdialysat einen quantitativ deutlich höher zu schätzenden Niederschlag von arsensaurer Ammoniummagnesia als das Dialysat der Pylorusschleimhaut.

Versuch II. Gleich grosse Gewichtsmengen beider Schleimhautregionen angewandt; in diesem Falle war die Intensität der Arsensäurereaction in beiden Partien gleich, was Verf. dahin erklärt, dass der grössere Gehalt an Labdrüsen in der Fundusregion durch die grössere Menge von Pylorusschleimhaut compensirt wird, welche nothwendig wird, um die Gewichtsgleichheit beider Partien herzustellen, so dass auch hier im Fundus bei Raumeinheit mehr geleistet wird, als im Pylorus, wodurch die hervorragende Betheiligung der Labdrüsen an der Oxydation erhellt.

Die weiteren Versuche des Verf.'s beziehen sich auf die Leber, weil diese bei Vergiftungen besonders angegriffen erscheint und weil sich an diesem bekanntlich einige Zeit überlebenden Organe der grosse Unterschied zwischen lebendem und todtem Protoplasma in seiner Einwirkung auf arsenige Säure demonstriren liess.

Verf. fand in der That, dass nur die möglichst frische Leber die bekannte Fähigkeit der Oxydation der arsenigen Säure besitzt und dass

diese Fähigkeit durch vorheriges Eintauchen derselben in kochendes Wasser vollkommen verloren geht.

Diese Thatsache beweist, dass nur lebendes Protoplasma die Umwandlung der arsenigen Säure in Arsensäure bewerkstelligen kann, und erklärt zugleich, warum diese Eigenschaft dem Blute, Oxyhämoglobin, Eiweiss etc. abgeht.

Es ergibt sich mithin als positives Ergebniss, dass die Oxydation der Arsenigsäure zu Arsensäure hauptsächlich in den drüsigen Organen vor sich geht.

---

ad 76. Nachdem die Verff. noch einige theoretische Betrachtungen, bezüglich deren wir auf das Original verweisen müssen, zur Stütze ihrer Ansicht von der Arsenwirkung beibringen, wenden sie sich zu einer eingehenden Kritik der Versuche Dogiel's [dieser Band, pag. 139], der zu entgegengesetzten Resultaten gekommen ist.

Die Verff. halten zunächst das Blut, mit welchem Dogiel seine Versuche anstellte, als einen dem Arsenik gegenüber ziemlich inerten Körper, der also das am wenigsten passende Object zum Aufsuchen der Aenderungszustände des Arsens im Organismus abgibt. Noch schärfer verurtheilen sie die Untersuchungsmethode Dogiel's, der bei der Dialyse des Blutes behufs Nachweises der Arsensäure nur wenig Aussenwasser genommen hatte und ausserdem jede Trennung des zu erwartenden Gemisches von arseniger Säure und Arsensäure unterliess, sondern sich einfach auf den Nachweis des Arsens mit dem Marsh'schen Apparate und der arsenigen Säure mit Silbernitrat und Schwefelwasserstoff beschränkte, also die Arsensäure gar nicht sorgsam aufgesucht hat. Dogiel konnte ferner wohl eine Verbindung von Eiweiss mit Arsensäure, nicht aber eine solche mit arseniger Säure erhalten, gleichzeitig läugnet er den Uebergang von Arsentrioxyd in Arsensäure innerhalb des Organismus, führt aber trotzdem die Arsenikwirkung im Körper auf die Bildung einer Eiweissverbindung zurück, wie dies Liebig angenommen hat.

Die Verff. haben endlich selbst weitere Versuche ausgeführt, die einerseits die vollständige Sicherheit ihrer Methode der Trennung der beiden Sauerstoffverbindungen des Arsens darthun und anderseits auch von Neuem den Uebergang von Arsensäure in Trioxyd beim Stehenlassen oder Kochen mit Eiweiss, Fibrin etc. zeigen sollen, da letztere Thatsache von Dogiel angezweifelt wurde.

Vorversuch. 1 Grm. reiner Arsensäure (H_3AsO_4) in 100 CC. Wasser gelöst und mit Magnesiamischung versetzt; Stehenlassen während eines Tages. Wiederholung der Fällung mit dem Filtrate. Die nun erhaltene Flüssigkeit wurde zum Krystallbrei eingedampft und eine starke Messerspitze davon nach Bettendorf auf Arsen geprüft. Es entstand keine Bräunung von ausgefälltem Arsen. Auf die Empfindlichkeit der Bettendorff'schen Reaction bezogen, war also alle Arsensäure durch das Magnesiumgemisch ausgefällt.

Angezeigtes Arsen in den Versuchen konnte also nur von entstandener arseniger Säure herrühren. In einem weiteren Versuche wurde das nach zweimaligem Zusatze des Magnesiumgemisches erhaltene Filtrat angesäuert und mit Schwefelwasserstoff bei 60—70° behandelt. Die leichte, weissgelbliche Trübung wurde abfiltrirt, am Filter mit Ammoniak behandelt, die Lösung mit Salzsäure ausgefällt, der Niederschlag auf einem gewogenen Filter gesammelt und auf die Wage gebracht. Die vorhandene Quantität von Schwefelarsen war aber unwägbar.

Bei den eigentlichen Versuchen wurde Hühnereiweiss, frisches oder faules Fibrin etc. mit Arsensäure (stets ein Gramm H_3AsO_4) in entsprechender Verdünnung entweder digerirt oder gekocht, die Masse dann auf den Dialysator gebracht, das Dialysat nach dem Behandeln mit Magnesiumgemisch filtrirt und auf $^1/_5$ eingeengt. Schwefelwasserstoff fällte dann sofort einen gelben Niederschlag, der wie oben behandelt und als Schwefelarsen gewogen wurde.

Die folgende Tabelle gibt die erhaltenen Resultate:

Organische Substanz.	Gefundenes As_2S_3.	Auf As_2O_3 berechnet.	Reducirte Arsensäure As_2O_5 absolut.	in %.
Eiweiss, digerirt	0,009	0,007	0,008	0,99
» gekocht	0,039	0,031	0,036	4,44
» »	0,023	0,018	0,021	2,59
Fibrin, frisch, digerirt	0,036	0,029	0,034	4,20
» faulig, »	0,311	0,250	0,290	35,81
» » »	0,244	0,196	0,228	28,15
Leber, frisch, »	0,218	0,175	0,204	25,19
» » »	0,186	0,149	0,174	21,49

In zwei Versuchen wurde das Fibrin absichtlich 1—2 Tage lang liegen gelassen, bis es faulig roch. Dabei leitete die Verff. die von der heutigen physiologischen Chemie vielfach ausgesprochene Anschauung, dass mehrere vegetative Vorgänge mit denen der Fäulniss übereinstimmen. Wirklich wurden auch hier besonders hohe Zahlen erhalten. Im Ganzen zeigen also diese Versuche von Neuem, dass sowohl Eiweiss, noch besser aber Fibrin und frisches Leberparenchym im Stande sind, die Arsensäure in Arsentrioxyd überzuführen, wodurch die Behauptungen Dogiel's entkräftet erscheinen.

Andreasch.

77. S. Dogiel: **Beiträge zur Lehre von der Arsenwirkung auf den thierischen Organismus**[1]. Nach des Verf.'s Versuchen bewirkt injicirtes Arsenigsäureanhydrid eine Beschleunigung der Herzcontractionen; auch der Blutdruck wird anfangs erhöht; grosse Gaben erniedrigen ihn. Die Geschwindigkeit des Blutstroms nimmt anfangs zu, später ab.

Verf. sucht ferner entgegen der Annahme von C. Binz und H. Schulz [Thierchem.-Ber. 9, 82] zu beweisen, dass eingeführtes Arsentrioxyd im Organismus nicht in Arsensäure übergeht; wenigstens ist dasselbe noch einige Zeit im Blute als solches nachzuweisen. Hunden wurde arsenige Säure durch den Magen eingegeben, nach Verlauf 1 St. Blut aus der Carotis entnommen, dasselbe in einen mit Pergament verschlossenen Glascylinder gebracht, der in einer geringen Menge destillirten Wassers stand. Ein Theil des Diffusats wurde zum Nachweis des Arsens mittelst des Marsh'schen Apparates verbraucht, der andere Theil diente zur Bestimmung, ob man es mit arsenigsauren oder arsensauren Verbindungen zu thun hatte.

Dazu bedient sich Verf. des Silbernitrats, das unter vorsichtigem Zufügen von Ammoniak mit ersteren Verbindungen bekanntlich einen gelben Niederschlag von Silberarsenit bildet, während Arsensäure ziegelrothes Arsenat fällt.

Um den etwaigen Antheil phosphorsauren Silbers, das ja auch im Blutdiffusate fallen muss, an der Bildung des gelben Niederschlags nicht zu übersehen, verglich Verf. stets die durch Silbernitrat bewirkten Niederschläge in dem Dialysat einer Blutprobe, die vor der Vergiftung entnommen ward. In drei von vier Versuchen konnte im Blute Arsen und zwar stets in Form von arseniger Säure nachgewiesen werden, während in einem Falle gar kein Arsen aufgefunden werden konnte.

Das in's Blut gelangte Arsen tritt in verschiedene Organe ein; insbesondere findet es sich in der Leber und es scheint, als ob hierbei insoferne eine Gesetzmässigkeit waltete, als die Leber nur eine bestimmte Quantität

[1] Pflüger's Archiv f. Physiol. 24, 328—347.

Arsen aufzunehmen im Stande ist. Ein Maximum tödtet das Thier; erholt es sich, so verringert sich die Menge fortwährend, bis es endlich vollständig ausgeschieden wird.

Verf. führte Hunden Arsentrioxyd durch den Magen ein und bestimmte den Arsengehalt der Leber hierauf in der Art, dass das Gewebe mit rauchender Salpetersäure oxydirt, das Arsen durch Schwefelwasserstoff gefällt, der Niederschlag durch Schmelzen mit Salpeter in Arsensäure übergeführt und diese endlich nach der Reduction mittelst schwefliger Säure als Schwefelarsen gefällt und gewogen wurde. Es ergab sich:

	Eingeführte Arsenmenge.	Gewicht der Leber.	As-Menge auf 1000 Th. Leber.
1.	50 CC. = 0,5 Grm. As_2O_3 . . .	291 Grm.	0,3493
2.	50 CC. = 0,5 Grm. As_2O_3 . . .	123 »	0,4488
3.	100 CC. conc. wässeriger Lösung .	475 »	0,29025

Im zweiten Versuche wurde die Section des Cadavers erst 2 Monate nach dem Tode vorgenommen, ohne dass sich hierbei fauliger Geruch gezeigt hätte.

Bezüglich des Verhaltens der Arsenverbindung zu Eieralbumin theilt Verf. Folgendes mit. Kocht man arsenige Säure mit Albumin, so coagulirt das letztere, wie gewöhnliches Eiweiss, ohne dass das Coagulum in mehr Wasser oder in heissem Aethylalcohol löslich wäre. Kocht man dagegen Arsensäure mit Hühneralbumin, so bildet sich eine, in mehr Wasser oder in Alcohol lösliche, geléeartige Masse — wahrscheinlich Acidalbumin.

Verf. hat ferner die von Binz und Schulz beschriebenen Versuche, die sich auf den Uebergang von Arsensäure in Arsentrioxyd beim Digeriren mit Albumin beziehen, mit negativem Erfolge wiederholt, und glaubt, diese Verhältnisse berücksichtigend, gegenüber der Theorie der Arsenwirkung von Binz und Schulz der älteren Ansicht Liebig's: „Die Arsenikwirkung beruht auf der Bildung einer Eiweissverbindung im Organismus" den Vorzug einräumen zu müssen. Andreasch.

78. A. M. Vrijens: Ueber die Vertheilung des Arsens in den verschiedenen Organen nach intravenöser Injection[1]).

Verf. hat bei Kaninchen 6—12½ Mgrm. arsenige Säure pro Kilogramm Körpergewicht in die Jugularvene gespritzt. Nach dem innerhalb einiger Stunden bis 2 Tagen eingetretenen Tode wurden gleiche Gewichtsmengen verschiedener Organe mit HCl und Kaliumchlorat bis zur vollständigen Destruction der organischen Substanzen behandelt; die erhaltenen Flüssigkeiten wurden darauf abfiltrirt, mit Magnesiamischung präcipitirt,

[1]) A. M. Vrijens, Onderzoekingen over intraveneuse arsenik-intoxicatie. Doctor-Dissert. a. d. pathol. Laboratorium. Amsterdam 1881. 73 pag.

die Niederschläge gesammelt, in verdünnte Schwefelsäure aufgelöst und in den Marsh'schen Apparat gebracht. Die relative Menge des Arseniks wurde nach der In- und Extensität und der Farbe des erhaltenen Arsenspiegel geschätzt. Die erhaltenen Resultate gibt folgende tabellarische Uebersicht:

Erster Versuch.	Zweiter Versuch.
a) Leber enthält am meisten,	a) Niere enthält am meisten,
b) Magenwand etwas weniger,	b) Leber etwas weniger,
c) Gehirn und	c) Gehirn viel weniger,
d) Darm-Inhalt zweimal weniger wie die Leber.	d) Magenwand Spuren.

Dritter Versuch.

a) Leber enthält am meisten,
b) Niere fast ebensoviel,
c) Gehirn viel weniger,
d) Magenwand Spuren.

Der Inhalt des Magens wurde zweimal vergeblich auf Arsen untersucht. Der ganze Magen- und Darm-Inhalt, nach Unterbindung des Oesophagus und Rectums gesammelt, enthielt Arsen. Aus dem Muskel konnten nur geringe Spuren erhalten werden.

Es ergibt sich also in Uebereinstimmung mit Orfila und Ludwig's Resultaten, dass das Arsen bei intravenöser Injection sich nicht localisirt, sondern durch die blutreichen Organe (Leber, Niere) aus dem Blute entfernt wird. Der Harn enthielt stets deutlich Arsen.

B. J. Stokvis.

79. **Petri (in Detmold): Ueber die grüne Färbung der Haare bei älteren Kupferarbeitern**[1]). Verf. erhielt von einem 68 Jahre alten Kupferarbeiter ein Büschel Kopfhaare und Barthaare. Die ersteren sind graugrün bis zu 3 Ctm. von der Spitze, die von der Spitze weiter entfernten Theile sind grau. Die Barthaare sind grauweiss ohne grünen Stich. Auf den gefärbten Haaren zeigten sich bei 700facher Vergrösserung Auflagerungen von kleinen bläulichen oder anders gefärbten, kantigen, oft kleine Rhomben bildenden Krystallen. Als zu einem solchen microscopischen Präparat ein Tropfen Ammoniak gebracht wurde, entstand eine dunkelblaue (ja schwarzblaue!) Lösung. Mit Wasser gewaschen gaben die grünen Haare ihre Färbung ab; als in das Waschwasser nach dem Ansäuern mit Salzsäure eine Messerklinge

[1]) Berliner klin. Wochenschr. 1881, No. 51.

getaucht wurde, überzog sich diese mit einer Kupferschichte. Verf. glaubt dadurch den Nachweis geliefert zu haben, dass die grüne Farbe der Haare der Kupferarbeiter von aufgelagerten Kupferoxydtheilen herrühre.

V. Blut.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kürzeren Referate.

Hämoglobin und Hämatin.

80. G. Hüfner, zur physikal. Chemie des Blutes (Sauerstoffspannung).
81. Hein. Struve, zur Kenntniss des Blutfarbstoffs.

Blutkörperchen und Gesammtblut.

82. L. Wooldrige, über die gefärbten und farblosen Blutkörperchen.
83. A. Rollett, Wirkung von Zucker und Salzen auf die Blutkörperchen.
84. Lyon und Thoma, Methode der Blutkörperchenzählung.
85. J. F. Lyon, Blutkörperchenzählung bei traumat. Anämie.
86. Fr. Penzoldt, Blutkörperchenzählung in Krankheiten.
87. E. Jessen, Photometrie des Spectrums der Blutkörperchen.

*Theodor Korn (Königsberg), über die Betheiligung der Milz und des Knochenmarks an der Bildung rother Blutkörperchen bei Vögeln. Archiv f. pathol. Anat. etc. **86**, 406. Nach wiederholten Blutentziehungen treten bei Tauben im Knochenmark, nicht aber in der Milz, embryonale Blutkörperchen massenhaft auf. In vorher lufthaltigen Knochen bildet sich wieder rothes Mark. Die Milz ist nach wiederholten Aderlässen nicht vergrössert, eher atrophisch; ihre Exstirpation vermindert kaum die Resistenz der Thiere gegen wiederholte Aderlässe. Zuntz.

*G. Bizzozero und Salvioli, Beiträge zur Hämatologie, experimentale Untersuchungen über die lineale Hämatopoësis. Moleschott's Unters. z. Naturl. **12**, 5 und 6, pag. 595—611. Nach grösseren Blutentziehungen treten in der Milz von Meerschweinchen und Hunden (nicht von Kaninchen in Uebereinstimmung mit Neumann) zahlreiche kernhaltige rothe Blutkörperchen auf, wie im Knochenmark. In diesen Fällen, sowie normal bei noch wachsenden Hunden, fand sich im Blute der Milzvene, verglichen mit dem der Arterie ein erhebliches Plus an Hämoglobin (ca. 10 %) und zugleich eine Ver-

mehrung der farblosen Blutkörperchen etwa auf's Doppelte. — Ueber den Einfluss der Milzexstirpation auf den Hämoglobingehalt sind die Versuche noch nicht zahlreich genug, doch scheint derselbe stärker und nachhaltiger zu sein, als bei analogen Traumen ohne Entfernung der Milz. Zuntz.

*H. Struve, Diagnostik von Blutflecken durch Messung der Blutkörperchen. Virchow's Archiv 88, 146—180.

88. J. R. Tarchanoff, Bestimmung der Blutmenge am lebenden Menschen.

*J. Sander, Bestimmung der circulirenden Blutmenge. Aus physiolog. Gesellsch. Berlin. Du Bois-Reymond's Archiv 1881, Heft 5.

*G. Bizzozero und Salvioli, über die Aenderungen, welche der Hämoglobingehalt des Blutes in Folge von Blutentziehungen erfährt. Moleschott's Unters. 12, 611. [Ist schon Thierchem.-Ber. 10, 167, referirt.]

*Gréhant, Alcoholgehalt des Blutes während des Alcoholrausches. Gaz. méd. 1881, pag. 693. Einem Hund von 43 Kilo wurde in zwei Portionen in halbstündigem Intervall 231 Grm. 21° Alcohol eingegeben (dieselbe Dose, welche Lallemand, Perrin und Duroy anwendeten). Nach 1 St. enthielt das Blut der Arteria femoralis des vollständig berauschten Thieres 0,51 Vol. % Alcohol.

Zur Bestimmung des Alcohol wurde das Blut in einer Alvergniat-Gréhant'schen Quecksilberluftpumpe aufgefangen und im Vacuum destillirt. Herter.

Schmiedeberg, Blutdurchleitungsversuche, siehe Cap. IV.

P. zur Nieden, Verhalten von Carbolsäure zu Blut. Cap. VII.

*Hugo Schulz, Einfluss des Eucalyptusöls auf die geformten Elemente des Blutes. pag. 26—29 aus dessen Monographie „das Eucalyptusöl", Bonn 1881.

*Leop. Rütimeyer, über den Durchtritt suspendirter Partikel aus dem Blute ins Lymphgefässsystem. Arch. f. exp. Path. und Pharm. 14, 393—421.

*L. Saarbach (Rostock), Wirkung des Azobenzols auf den Thierkörper, sowie über einige Veränderungen des Blutfarbstoffs. Vorl. Mitth. Centr. f. med. Wissensch. 1881, No. 39. Azobenzol verursacht bei Hunden und Kaninchen per os oder subcutan beigebracht Hämoglobinurie. Das Blut gibt bei der spectroscop. Untersuchung den Methämoglobinstreifen.

*A. Kosina und A. Eckert, Untersuchungen des Blutes bei Gebärenden und Wöchnerinnen. Wratsch 1881, No. 1.

*G. Bizzozero und A. A. Torre (Turin), über die Entstehung und Entwicklung der rothen Blutkörperchen. Mit einer Tafel. Moleschott's Unters. etc. 12, 626—652.

Eiweiss und Pepton.

89. L. Frédéricq, Drehungsvermögen des Albumin im Hundeblute.
90. G. Salvioli, die Eiweissstoffe in Blutserum und Lymphe des Hundes.
91. Fano, Verhalten von Pepton und Trypton im Blute.
92. Fr. Hofmeister, Schicksal vom Pepton im Blute.

Gase.

*d'Arsonval und Couty, Wirkung des Maté auf die Blutgase. Compt. rend. 93, 86—88. Infuse von Maté vom Parana wurden Hunden in grossen Dosen unter die Haut, in den Magen oder intravenös injicirt. Verff. fanden danach eine sehr hochgradige Herabsetzung des Gehaltes an Kohlensäure und an Sauerstoff im Blute. Herter.

93. H. Meyer, Blutgase bei Phosphorvergiftung.

Pathologisches und Ferment.

*E. Neumann, über Blutregeneration und Blutbildung. Zeitschr. f. klin. Med. 3, 411. In einem Falle hochgradiger chronischer Blutungsanämie fand N. das sonst fette Mark der Röhrenknochen in rothes, blutbildendes umgewandelt, während die Milz und die Lymphdrüsen keine Zeichen vermehrter Thätigkeit zeigten. Auch bei anämisch gemachten Hunden gelang es nicht, eine Betheiligung der Milz darzuthun. Zuntz.

94. 96. Hoppe-Seyler, } Blut bei Hautverbrennung.
95. L. v. Lesser, }

*Tappeiner, Blut und Muskeln nach Hautverbrennungen. Centr. f. med. Wissensch. 1881, No. 21 und 22.

*Ad. Böckmann, die quantitativen Veränderungen der Blutkörperchen im Fieber. Deutsches Archiv f. klin. Med. 29, 481—515.

*v. Wittich, Spirillen im Hamsterblut. Centr. f. med. Wissensch. 1881, No. 4.

97. L. Birk, Fibrinferment im lebenden Organismus.
98. J. Sachsendahl, gelöstes Hämoglobin im circulirenden Blute.
99. N. Bojanus, Ferment und Faserstoffgehalt.
100. F. Hoffmann, Beitrag z. Physiol. und Pathologie der farblosen Blutkörperchen.

Asche.

101. D. Dubelir, Blutasche nach Einverleibung von Soda.

Thierblut.

102. Reynard und Blanchard, Blut von Alligator und Crocodilus. Siehe auch Cap. XIII.

80. G. Hüfner: Untersuchungen zur physikalischen Chemie des Blutes[1]. (Ueber den Sauerstoffdruck, unter welchem bei einer Temperatur von 35° das Oxyhämoglobin des Hundes anfängt, seinen Sauerstoff nach aussen abzugeben.)

Die zu den Versuchen dienenden Oxyhämoglobinlösungen wurden aus einmal umkrystallisirten Hundeblutkrystallen jedesmal frisch mit Hülfe einer 0,1 %igen Sodalösung bereitet und nach heftigem Schütteln mit Luft meist über Nacht bei ca. 0° aufbewahrt. Ihr Gehalt (8—10 %) wurde photometrisch bestimmt. Die Sauerstoffspannung wurde durch 30—60 Minuten lang fortgesetztes Schütteln der Lösung mit einem Stickstoff-Sauerstoffgemisch, dessen Sauerstoffgehalt zwischen 0,0 und 4,0 % variirt wurde, ermittelt. Da anzunehmen war, dass die beim Schütteln abgegebene Sauerstoffmenge umsomehr abnehmen würde, ein je sauerstoffreicheres Gasgemisch zur Verwendung käme, so schien es möglich zu sein, durch passende Variationen von dessen Sauerstoffgehalt genau den Druckwerth herauszufinden, von welchem an aufwärts eine Oxyhämoglobinlösung keinen Sauerstoff mehr abgibt.

Der Apparat, bezüglich dessen genauer Einrichtung auf das Original verwiesen werden muss, bestand aus einem durch einen Hahn abgetheilten Schüttelgefässe, dessen unterer Theil die Oxyhämoglobinlösung enthielt, während der grössere, obere Theil das Gasgemisch aufnahm. Besondere Hähne gestatteten bequeme Füllung mit Flüssigkeit und Gas, sowie Entnahme des letzteren zur Analyse. Behufs Messung des Anfangsdruckes wurde das Gefäss durch Schliffe mit einem Quecksilbermanometer verbunden, alsdann entfernt, durch Oeffnen des Hahnes die Communication zwischen der Oxyhämoglobinlösung und dem Gasgemische hergestellt und nun bei constanter Temperatur (durch Einlegen in erwärmtes Wasser) anhaltend geschüttelt. Am Ende des Versuches wurde das Schüttelgefäss zum Zwecke der Druck- und Volummessung abermals mit dem Manometer in Verbindung gesetzt.

Die in der Abhandlung durch Curven veranschaulichten Versuchsdaten ergaben, dass die durch Schütteln erzeugten Druckzuwächse mehr und mehr abnehmen, je höher der Sauerstoffdruck im überstehenden Gase schon vor dem Schütteln gewesen, ja dass sogar der Druckzuwachs

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 6, 94—111.

in eine Abnahme desselben überschlagen kann, sobald eine gewisse obere Grenze dieses Anfangsdruckes überschritten ist. Die obere Grenze des Partiardruckes, bei welchem die Oxyhämoglobinlösungen aufhörten, Sauerstoff abzugeben, lag bei etwa 25 Mm. für die concentrirtesten 8—10%igen Lösungen, bei verdünnteren lag sie noch tiefer. Durch Controlbestimmungen überzeugte sich Verf., dass die Fehler seiner Partiardruckmessungen den Werth von 1 Mm. kaum überstiegen.

Die auffallende Thatsache, dass bei einer gewissen Druckgrenze der Druckzuwachs sogar negativ werden kann, erklärt Verf. dahin, dass in den Oxyhämoglobinlösungen vom Abende an, wo sie bereitet wurden, bis zum andern Morgen, wo der Versuch stattfand, eine sogenannte Zehrung des einfach absorbirten Sauerstoffs vor sich gegangen sei; da dies wohl in allen Versuchen der Fall war, so stellen die Curven wesentlich nur den Gang der Dissociation vor, welche das Oxyhämoglobin unter vermindertem Drucke erleidet. Zuntz.

81. **Heinrich Struve: Zur Kenntniss der Blutkrystalle und des Blutfarbstoffs**[1]). Verf. hat Blutkrystalle, nachdem er sie durch Alcohol unlöslich gemacht, durch Behandlung mit Spiritus und Wasser vollkommen entfärbt, ohne ihre Form zu ändern. Diese und ähnliche Reactionen lassen ihn die alte Ansicht von Reichert, dass die Blutkrystalle eine krystallisirte Eiweisssubstanz seien, die nur durch relativ geringe Menge Farbstoff gefärbt sei, wieder aufnehmen.

Der Farbstoff sei nur zu etwa ½% im Blute enthalten, sei krystallinisch und hinterlasse beim Verbrennen 12,6% Eisenoxyd. Zuntz.

82. L. Wooldridge: Zur Chemie der Blutkörperchen[2]).

I. Das Stroma der Blutscheibe.

Frisches defibrinirtes Blut wird wiederholt mit 2%iger Kochsalzlösung centrifugirt, bis alles Serum entfernt ist. Der Blutkörperchenbrei wird in seinem 5—6fachen Volum Wasser unter Zusatz von so viel Aether, wie zur vollständigen Klärung nöthig ist, gelöst. Die hierdurch wenig veränderten Leucocythen werden nun durch langdauerndes Centrifugiren aus der Flüssigkeit abgeschieden. Der letzteren fügt man tropfenweise 1%ige Lösung von saurem schwefelsaurem Natron zu, bis sie

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 14, 930—932.
[2]) Archiv f. Physiologie 1881, pag. 387—411.

ähnlich undurchsichtig, wie normales Blut, geworden. Die geschrumpften Stromata lassen sich nun auf dem Filter sammeln und vollkommen mit destillirtem Wasser auswaschen. Frisch dargestellt ist das Stroma in Salzsäure von 0,2 % vollkommen löslich, nach längerem Stehen unter Wasser nur noch theilweise: es bleibt ein nucleïnartiger Körper zurück.

Aus dem gereinigten Stroma extrahirt kalter Aether Cholesterin, frei von Fetten und Lecithin. Letzteres wird nach der Erschöpfung mit Aether durch Alcohol extrahirt, der Alcohol bei 40—45° C. verdampft und auf's Neue in warmem absolutem Alcohol gelöst; so bleibt das Hämatin zurück und die Lösung liefert reines Lecithin als gelben wachsartigen Rückstand.

Paraglobolin wird dem mit ätherhaltigen Wasser genügend ausgewaschenen Stroma durch 5 %ige ClNa-Lösung entzogen und aus dieser durch Sättigung mit ClNa ausgefällt.

Das von Paraglobolin gereinigte Stroma enthält noch einen in verdünnter Salzsäure und Alkalien leicht löslichen Körper, welcher durch Pepsinverdauung in Pepton und einen P- und S-haltigen, wahrscheinlich mit Miescher's Nucleïn identischen Stoff gespalten wird.

II. Die quantitative Bestimmung der farblosen Blutzellen.

Das Blut wird, um die Gerinnung zu verhindern, in halbgesättigter $MgSO_4$-Lösung aufgefangen, durch Aether lackfarben gemacht, centrifugirt und der so gewonnene Haufe von Leucocythen mit ätherhaltigem Wasser vollkommen ausgewaschen. Sie sind unlöslich in 0,2 %iger Salzsäure, in Lösungen von NaCl und $MgSO_4$. Magensaft löst sie bei langer Einwirkung nur theilweise. Verdünnte Alkalien lösen sie gänzlich. Kalter Alcohol entzieht ihnen Lecithin und Cholesterin, die Asche ist kalkhaltig. In defibrinirtem, sonst gleich behandeltem Blute war das Gewicht der Leucocythen stets geringer. Fünf Bestimmungen ergaben in 100 Grm. Blut folgende Gewichte der Leucocythen:

Ungeronnen.	Geronnen.
0,39 Grm.	0,11 Grm.
0,72 »	0,30 »
0,40 »	0,29 »
0,54 »	0,39 »
0,48 »	0,43 »

Nach Peptoneinspritzung in's Blut war ihr Gewicht vermehrt. Den Thieren wurden unmittelbar nach dem Aderlass, welcher das Normalblut lieferte, 0,3 Grm. Pepton per Kilo Körpergewicht in die Jugularvene gespritzt und wenige Minuten später das Peptonblut gewonnen.

Das Gewicht der Leucocythen war:

Normalblut.	Peptonblut.
0,46 Grm.	0,60 Grm.
0,39 »	0,57 »
0,31 »	0,41 »

III. Die Umformung farbloser Zellen in Faserstoff.

Die Zellen wurden durch Auskneten von Lymphdrüsen mit 0,5 %iger ClNa-Lösung und Decantiren in derselben gewonnen. Dieselben gehen unter der Einwirkung von 3 %iger Lösung von ClNa oder $MgSO_4$ und von destillirtem Wasser in Faserstoff über.

Energisch centrifugirtes Peptonplasma gerinnt häufig weder spontan, noch nach Zusatz von Wasser, CO_2, Paraglobolin oder Fibrinferment; aus Lymphdrüsen gewonnene Leucocythen, demselben beigemischt, gehen in Faserstoff über. Nach Entfernung des Gerinnsels behält die Flüssigkeit die Fähigkeit, neue Portionen von Leucocythen umzuwandeln; erst nach mehrfacher Gerinnung wird sie unwirksam. Blutserum ist von vorneherein unwirksam. Nach Einspritzung in die Vene eines lebenden Thieres erzeugen die Drüsenzellen keine Thrombose. Der aus Drüsenzellen entstandene Faserstoff unterscheidet sich von dem gewöhnlichen dadurch, dass er in verdünnter Salzsäure schrumpft. Zuntz.

83. **Alexander Rollet: Ueber die Wirkung, welche Salze und Zucker auf die rothen Blutkörperchen ausüben**[1]). R. hat bekanntlich früher gefunden, dass Blut lackfarben wird, d. h. dass die Blutkörperchen sich auflösen, wenn man eine Anzahl Entladungschläge einer Leydener Flasche hindurchschickt. Bei gleicher Menge und Dichte der Electricität und gleichem Leitungswiderstande der Blutsäule ist zur Auflösung der Blutkörperchen bei verschiedenen Blutarten eine verschiedene Anzahl von Entladungen nöthig. Dieser Unterschied definirt den Begriff der spec. Resistenz der Blutkörperchen. Dieselbe wurde früher bei Schweineblut grösser als bei Menschenblut, noch grösser bei Kaninchenblut gefunden. Salzlösungen, dem Blute zugesetzt, erhöhen die spec. Resistenz, zugleich mit der Leitungsfähigkeit für den Strom; Zuckerlösungen setzen die letztere herab und erhöhen die Resistenz viel weniger als Salzlösungen.

[1]) Sitzungsb. der K. Acad. der Wissensch. zu Wien 84, 8. Sep.-Abdr.

Bei wachsender Concentration der letzteren hört sehr bald die Löslichkeit der Blutkörperchen auf, während selbst die concentrirtesten Zuckerlösungen die Wirkung der Schläge nur verlangsamen. Um spec. Resistenz und Leitungswiderstand zugleich vergleichen zu können, werden die Schläge durch eine gegabelte Strombahn geschickt. In jedem der beiden Zweige durchsetzt der Strom zwei gleiche, an den Enden durch Kupferplatten als Electroden verschlossene, mit den zu untersuchenden Flüssigkeiten beschickte Glascylinder. Zuntz.

84. J. F. Lyon und R. Thoma: Ueber die Methode der Blutkörperzählung[1]. Durch Vergleichung der Resultate einer grossen Anzahl von Blutkörperzählungen mit Hülfe des von Zeiss nach T.'s Angaben angefertigten Apparates mit der von Abbe (Sitzungsber. d. G. f. Med. und Naturw. zu Jena 1878, No. 29) berechneten Grösse der unvermeidlichen, durch Ungleichmässigkeiten in der Mischung des Blutes entstehenden Fehler ergibt, dass die empirisch ermittelten Fehler der Methode nicht grösser sind, als die von Abbe theoretisch berechneten. Weiter ergab die Vergleichung von fünf verschiedenen Zählapparaten, dass die Verschiedenheiten der einzelnen Apparate unter sich praktisch bedeutungslos sind. Sie zeigten sich in allen Fällen kleiner und meist viel kleiner als 1%, d. h. kleiner als der wahrscheinliche Fehler einer technisch vollkommenen Zählung von 5000 Zellen.

85. J. F. Lyon: Blutkörperchenzählungen bei traumatischer Anämie[2].

Die Zählungen geschehen mit Hülfe des Zeiss'schen Apparates, dessen Experimentalkritik Verf. im Verein mit Thoma in dem vorstehenden Aufsatze gegeben hat. — Bei Hunden wurde bis zu 4,5% des Körpergewichts an Blut entzogen. Während und unmittelbar nach dem Aderlass war schon bei einer Blutentziehung von 2% eine Abnahme der rothen Blutkörperchen bemerkbar, die bei weiterem Blutverluste grösser wurde. Die Abnahme, welche bei Hunden auch nach grossen Verlusten unmittelbar nachher kaum mehr als 10% des Normalgehaltes beträgt, schreitet einige Tage fort und das Minimum der rothen Blutkörperchen wurde erst am 2.—6. Tage nach dem Aderlass mit 41,4 bis 60,9% der Normalzahl gefunden. Von da ab nahmen dieselben wieder zu und am 22.—31. Tage war die Normalzahl wieder erreicht; nur bei einem schwangeren Thiere blieb der geringe durch den Blutverlust bedingte Blutkörperchengehalt während der ganzen Schwanger-

[1]) Virchow's Archiv 84, 131—155.
[2]) Virchow's Archiv 84, 207—247.

schaft 44 Tage lang bestehen, und erst nach deren Beendigung nahm er rasch zu, um 26 Tage nach der Geburt die frühere Zahl zu erreichen.

Die farblosen Blutkörperchen sind in den ersten Tagen nicht nur relativ zu den rothen, sondern auch absolut erheblich vermehrt. Das meist schon nach einigen Stunden eintretende Maximum beträgt das 1,8 bis 5fache der vorher gefundenen Menge. Schon am 4. Tage ist meist die Norm wieder erreicht.

Eine Anzahl Beobachtungen an Menschen, die durch Operationen oder aus anderen Ursachen starke Blutverluste erlitten hatten, ergaben für die Verminderung und Regeneration der Blutkörperchen ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie beim Hunde gefunden wurden. Zuntz.

86. **Franz Penzoldt: Einiges über Blutkörperchenzählungen in Krankheiten.** (Nach Untersuchungen von Dr. Toenniessen)[1]. Gezählt wurde mittelst des Thoma-Zeiss'schen Apparates. Von den Resultaten ist bemerkenswerth die erhebliche Vermehrung der rothen Blutkörper in den durch uncompensirte Herzfehler bedingten cyanotischen Zuständen. Hier werden bis zu 8,8 Millionen im Cub.-Mm. gefunden. Bei alten Hemiplegien war stets der Gehalt des Blutes an Blutkörperchen auf der gelähmten Seite grösser. Zuntz.

87. Ernst Jessen: Photometrie des Absorptionsspectrums der Blutkörperchen[2].

J. hat in ähnlicher Weise, wie Vierordt früher für Blutlösungen, die Lichtabsorption intacter Blutkörperchen in den einzelnen Regionen des Spectrums gemessen und mit der ihrer Lösung verglichen. Zur Verdünnung des Blutes diente eine wässerige Lösung von Zucker und Salz, deren Verdünnung jedesmal so ausgewählt wurde, dass bei ihrem Zusatz das Microscop keine Alteration der Blutkörperchen erkennen liess.

Die viel stärkere Lichtabsorption der Blutkörperchenaufschwemmung beruht zum grossen Theile auf Reflexion des Lichts; es bestehen hier nicht ähnlich einfache Bedingungen wie bei der Absorption durch klare Lösungen, denn es sinkt der für die Schichteneinheit (1 Cm.) berechnete Extinctionscoëfficient erheblich mit zunehmender Dicke der Schicht; in geringerem Maasse sinkt derselbe Coëfficient mit zunehmender Concen-

[1]) Berliner klin. Wochenschr. 18, 457.
[2]) Zeitschr. f. Biologie 17, 251—272. Physiol. Laborat. in Tübingen.

tration, auf die Einheit der letzteren berechnet. Das Ueberwiegen des ersteren Momentes gegenüber dem zweiten zeigt sich, wenn man Blut verdünnt und die Schichtendicke in gleichem Verhältniss vermehrt; der Extinctionscoëfficient nimmt dann beträchtlich ab.

Zusatz conc. Salzlösung, welche die Blutkörperchen schrumpfen macht, vermindert ihre Lichtabsorption; [wohl weil die Reflexion vermindert wird dadurch, dass die Differenz der Brechungscoëfficienten von Flüssigkeit und Körperchen geringer wird? Ref.] ebenso wirkt geringer, zur Lösung unzureichender Zusatz von Wasser. Subtrahirt man die Lichtabsorption des Blutes mit intacten Blutkörperchen von der seiner Lösung, so zeigt sich, dass die Differenz, die „Absorption des Stroma“ in allen Theilen des Spectrums ziemlich gleich ist, nur wenig vom Roth zum Violett zunimmt. Zuntz.

88. J. R. Tarchanoff: **Die Bestimmung der Blutmenge am lebenden Menschen**[1]). Verf. sucht durch sehr ausführliche theoretische Betrachtungen und experimentelle Prüfungen darzuthun, dass der Wasserverlust, welchen ein Mensch, der seit 12—15 St. weder feste noch flüssige Nahrung genommen hat, im Dampfbade erleidet, fast ausschliesslich vom Blute getragen wird. Aus der Eindickung, welche das Blut im Dampfbade erleidet, und dem durch Körperbewegung ermittelten Wasserverlust, wird die Blutmenge berechnet. Zur Bestimmung der Concentration des Blutes dient Malassez' Hämochromometer. — Die Ergebnisse stimmen mit den anderweitig bekannten Werthen der Blutmenge genügend überein. — Hervorgehoben sei noch, dass Verf. bei ganz jungen Thieren seine Methode unbrauchbar fand, indem hier der Hämoglobingehalt, trotz grossen Wasserverlustes, im Dampfbade sogar sinkt. Zuntz.

89. L. Frédéricq: Untersuchung über die Albuminstoffe des Blutserum. II. Das specifische Drehungsvermögen des Albumins im Hundeblut[2]).

Auf Grund der spec. Drehung für Serum albumin $\alpha_D = 57{,}3^0$, für Paraglobolin $= 47{,}8^0$ erhielt F. bei Bestimmung der Albuminstoffe durch Circumpolarisation Werthe, welche mit den Wägungsbestimmungen nach Coagulation gut übereinstimmten [Thier-

[1]) Pflüger's Archiv **28**, 548—571; **24**, 203—229, 525—573.

[2]) Recherche sur les substances albuminoïdes du sérum sanguin. II. Le pouvoir rotatoire de l'albumine du sang de chien. Physiol. Laborat., Univ. Lüttich. Archives de biologie **2**, 379—385. Compt. rend. **98**, 465.

chem.-Ber. **10**, 170]. Dies galt für das Blut von Kaninchen, Ochs und Pferd. Weitere Untersuchungen F.'s ergaben für Hundeblut erhebliche Differenzen und als Grund derselben fand sich eine bedeutende Abweichung in der spec. Drehung für Serumalbumin vom Hund, während das Paraglobolin mit dem der anderen Blutarten identisch zu sein scheint (eine Bestimmung ergab $\alpha_D = -48{,}2^0$). Für Hundeblut stimmen die Polarisationsbestimmungen mit den Wägungsbestimmungen nahe überein, wenn α_D für Paraglobalin $= -47{,}8^0$, für Serumalbumin $= -44^0$ angenommen wird. (F. erhielt in seinen Versuchen 42,9—44,5⁰.)

Gesammt-Drehung des Serum.	Drehung durch Paraglobulin.	Berechnete Menge			Summe der Albuminstoffe direct bestimmt.
		Paraglobulin.	Albumin.	Sa.	
3,22⁰	1,93⁰	4,08 %	2,92 %	7,00 %	6,872 %
2,60⁰	1,00⁰	2,09 »	3,63 »	5,72 »	5,833 »
2,47⁰	1,00⁰	2,09 »	3,34 »	5,43 »	5,37 »
3,57⁰	1,73⁰	3,62 »	3,95 »	7,57 »	7,712 »

Herter.

90. Gaëtano Salvioli: Die gerinnbaren Eiweissstoffe im Blutserum und in der Lymphe des Hundes[1]).

Nach den von Hammarsten [Thierchem.-Ber. 8, 2] angegebenen Methoden wurde die Menge von Albumin und Paraglobulin an Blutserum von Hunden bestimmt. Im Mittel von neun Analysen fanden sich 2,05 % Paraglobulin, 5,82 % Gesammteiweiss, so dass 37 % der gerinnbaren Eiweisskörper des Serums auf Paraglobulin kommen. Das Minimum der relativen Paraglobulinmenge war 23 %, das Maximum 49 %. In Bezug auf das Verhältniss der beiden Eiweisskörper reiht sich das Hundeserum zwischen die von Hammarsten für Mensch und Kaninchen gefundenen Werthe, sein Gesammtgehalt an Eiweiss ist geringer als bei den von Hammarsten untersuchten Thierarten.

Das Verhältniss der beiden Eiweissarten zeigte keinen constanten Unterschied beim Vergleich nüchterner und gefütterter Thiere. Wurden gleichzeitig Blutserum, Chylus und Halslymphe untersucht, so zeigten sie zwar die bekannten erheblichen Differenzen und Eiweissgehalte, aber

[1]) du Bois-Reymond's Archiv f. Physiologie 1881, pag. 269—277.

das Verhältniss des Paraglobulins zum Gesammteiweiss war in allen drei Flüssigkeiten desselben Thieres nahezu constant. Zuntz.

91. Fano: Das Verhalten des Peptons und Tryptons gegen Blut und Lymphe[1]).

Die Arbeit sucht die von Schmidt-Mülheim entdeckte Aufhebung der Gerinnbarkeit des Blutes nach Einspritzung von Pepton genauer zu analysiren. Um die Gerinnbarkeit zu beseitigen, müssen einem Hunde etwa 0,3 Grm. Pepton pro Kilo Körpergewicht rasch injicirt werden. Wenn man in Absätzen selbst grössere Mengen injicirt, bleibt die Wirkung ganz oder nahezu aus. Längstens 3 St. nach einer wirksamen Peptoneinspritzung hat das circulirende Blut seine normale Gerinnbarkeit wieder gewonnen. Innerhalb der nächsten 24 St. ist jetzt das Thier immun gegen neue Peptoneinspritzung. Bei Thieren, welche in der Verdauung begriffen sind, ist es meist nicht möglich dem Blute durch Peptoninjection seine Gerinnbarkeit zu nehmen.

Wie Schmidt-Mülheim gezeigt, verschwindet das Pepton sehr rasch aus dem Blute, die Behinderung der Gerinnung ist demgemäss nicht durch das Pepton selbst, sondern durch einen unbekannten, unter seiner Einwirkung im lebenden Blute entstehenden Stoff bedingt. Dem entsprechend gerinnt Hundeblut nicht, wenn man es aus der Ader in eine Peptonlösung fliessen lässt, wohl aber, wenn es mit dem flüssigen Blute eines Peptonhundes gemischt wird. Wie dieses Blut, wirkt das von ihm abgehobene Plasma gerinnungshemmend.

Durch Verdünnung mit Wasser oder Einleitung von CO_2 kann Peptonblutplasma zur Gerinnung gebracht werden. Diese Gerinnbarkeit wird um so mehr herabgesetzt, je mehr man durch wiederholtes Centrifugiren die Leucocyten entfernt. Die Lymphe von Thieren, deren Blut durch Pepton seine Gerinnbarkeit verloren hat, ist auch nicht gerinnbar.

Bei Kaninchen wird durch Zufuhr von Pepton die Gerinnbarkeit des Blutes nicht aufgehoben, wohl aber durch Transfusion von Hundeblut, welches durch Pepton seine Gerinnungsfähigkeit verloren hat.

Eine Vermehrung des Bluteiweisses nach Peptoneinspritzung fand sich nicht.

---

[1]) du Bois-Reymond's Archiv f. Physiologie 1881, pag. 277—297.

Trypton, d. h. das mit Hülfe von Trypsin dargestellte Pepton hat, wenn es unter Ausschluss der Fäulniss bereitet wurde, keinen Einfluss auf die Gerinnung; es hindert die Wirkung einer bald nacher gemachten Peptoninjection. War die Fäulniss bei der Bereitung des Tryptons nicht ausgeschlossen, so verhält es sich zuweilen wie Pepton.

Zuntz.

92. Franz Hofmeister: Zur Lehre vom Pepton. III. Ueber das Schicksal des Peptons im Blute [1].

Die Angaben von Plósz und Gyergyai, sowie von Schmidt-Mülheim, dass in's Blut gespritztes Pepton sehr bald daraus verschwinde, konnte H. bestätigen. Er bestreitet aber den daraus gezogenen Schluss, dass Pepton im Blute rasch in Eiweiss umgewandelt werde, da er den grössten Theil desselben unverändert im Harn der nächsten 12 St. wiederfindet: nach Injection in die Vene bei Kaninchen im Mittel 83 %, nach subcutaner Injection bei Kaninchen und Hunden 66,7 %.

Werden Hunden grössere Mengen, welche durch Herabsetzung des Blutdruckes die Harnsecretion vorübergehend aufheben, injicirt, so häuft sich Pepton in den Nieren an. Es wurden im Extract derselben 4—6—14 % des injicirten Peptons gefunden. Lässt man die Hunde leben, bis die Harnsecretion wieder in Gang kommt, so wird auch jetzt noch ein erheblicher Bruchtheil des Peptons ausgeschieden. In zwei Versuchen einmal 32,2, einmal 21,1 % der eingebrachten Menge.

Die Peptonbestimmungen geschahen theils durch Polarisation, theils colorimetrisch. Um die letzteren Methoden bei dunkel gefärbten Harnen anwenden zu können, wurde der zum Vergleich dienenden Peptonlösung von bekanntem Gehalt durch Zusatz von Curcuma oder anderen Farbstoffen die Farbe des Harns gegeben, ehe beide Flüssigkeiten mit Kupfervitriol und Kalilauge behandelt wurden.

Der Umstand, dass vom Darme sehr viel grössere Mengen Pepton als die in den obigen Versuchen angewandten resorbirt werden, ohne dass eine Spur im Harn erscheint, wird dadurch erklärt, dass das Pepton schon im adenoiden Gewebe der Darmschleimhaut durch die während der Verdauung dort massenhaft aufgehäuften Lymphzellen gebunden wird. Siehe auch die Arbeiten von H. in Cap. VIII. Zuntz.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 127—152.

93. Hans Meyer: Ueber die Wirkungen des Phosphors auf den thierischen Organismus [Kaninchenblutgase][1].

Aus der Arbeit sind hier nur die Angaben über die Blutgase des Kaninchens in der Norm, sowie nach Einwirkung von Blutentziehungen und gewissen Giften zu referiren. — Walter [Thierchem.-Ber. 7, 128] hatte im Mittel von vier Analysen des arteriellen Kaninchenblutes bei 0° und 1 M. gefunden (0° und 1 M.):

25,82 % CO_2 10,06 % O_2 1,56 % N_2

M. findet im venösen Blute der Ven. jug.:

1.	33,51 % CO_2	5,61 % O_2	1,79 % N_2
2.	30,28 » CO_2	8,78 » O_2	1,98 » N_2

Im arteriellen Blute von Kaninchen, welche durch subcutane Injection von Phosphoröl vergiftet waren und sich äusserlich noch ziemlich normal verhielten, war:

1.	7,61 % CO_2	9,17 % O_2	1,08 % N_2
2.	14,39 » CO_2	—	—
3.	13,91 » CO_2	9,48 % O_2	0,80 % N_2

Im arteriellen Blute eines äusserlich ganz normalen Kaninchens 20 St. nach subcutaner Injection von 10 Mgrm. weinsauren Antimonoxyd-Natrons:

8,74 % CO_2 11,53 % O_2 1,51 % N_2.

Ganz ähnliche Herabsetzung der CO_2 im arteriellen Blute hatten Meyer und Williams nach Vergiftung mit Eisen, Platin, arsenigsaurem Natron und Emetin gefunden [Arch. f. exp. Path. und Anat. 13, 70].

In einem Falle von Phosphorvergiftung vom Magen her wurden normale Blutgase gefunden, während schon exquisite Fettleber bestand:

29,53 % CO_2 11,93 % O + N.

Wiederholte Aderlässe bewirken, wie bekannt, Herabsetzung des O_2, während die Wirkung auf CO_2 nicht constant ist. Einem Kaninchen wurde jeden 2. Tag ein arterieller Aderlass gemacht und das Blut entgast. Es verlor im Ganzen binnen 16 Tagen 10 % seines Körpergewichts an Blut.

Die Analysen ergaben:

[1]) Archiv f. exper. Path. und Pharm. 14, 313—345.

No. des Aderlasses.	CO_2.	O_2.	N_2.
1	21,40	11,46	1,60
2	22,76	9,61	
3	24,15	7,36	1,24
4	26,88	7,56	
5	34,95	5,35	1,71
6	30,10	5,96	1,30
7	29,39	6,22	1,04
8	33,99	7,83	

Zuntz.

94. **F. Hoppe-Seyler: Ueber die Veränderungen des Blutes bei Verbrennungen der Haut**[1]). 95. **L. von Lesser: Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn Prof. Hoppe-Seyler**[2]). 96. **F. Hoppe-Seyler: Nachträgliche Bemerkungen über die Veränderungen des Blutes bei Verbrennungen der Haut**[3]). v. L. hatte [Thierchem.-Ber. **10**, 157] auf Grund von Thierexperimenten die Ansicht ausgesprochen, dass der rasche Tod nach ausgedehnten Verbrennungen auf der durch die Hitze gesetzten Veränderung der rothen Blutkörperchen beruhe, welche ihre Leistungsfähigkeit als Sauerstoffsträger einbüssten. H.-S. hat das Blut zweier nach derartigen Verbrennungen acut verstorbener Menschen möglichst frisch untersucht und gefunden, dass dasselbe wie normales Blut Sauerstoff leicht und reichlich aufnahm, dass ausser geringen Mengen im Plasma gelösten Hämoglobins (im einen Falle entschieden zu hoch bestimmt 2,4%, im anderen 0,27% des gesammten Hämoglobins) keine Zersetzungsproducte (Methämoglobin, Gallenfarbstoffe) darin nachweisbar waren, dass die Menge der zerstörten Blutkörperchen selbst bei sehr bedeutender, sicher zu Tode führender Verbrennung sehr gering sein kann.

Die Menge des im Serum gelösten Hämoglobins wurde durch Sedimentiren der Blutkörperchen in $^1/_{10}$ gesättigter Chlornatriumlösung und colorimetrische Vergleichung des Hämoglobingehaltes in der klaren abgegossenen Flüssigkeit und in der Lösung des Blutkörperchenbreies bestimmt. Wenn ein Theil des Salzserums nicht ganz frei von Blutkörperchen abgegossen werden konnte, wurde natürlich das Plus an Hämoglobin in der trüben Portion den Blutkörperchen zugezählt.

Der Harn des einen Falles enthielt Methämoglobin; nur dieses, niemals

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **5**, 1.
[2]) Archiv f. Anat. und Physiol. 1881, pag. 236.
[3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **5**, 344.

Hämoglobin, hat H.-S. bei sogenannter Hämoglobinurie im Harn gefunden. Die Beweiskraft von H.-S.'s Untersuchungsmaterial wird von L. lebhaft beanstandet. Zuntz.

97. Ludwig Birk: Das Fibrinferment im lebenden Organismus[1].

Alex. Schmidt hatte ursprünglich geglaubt, dass das von ihm entdeckte Fibrinferment im circulirenden Blute nicht vorkomme, sondern erst als Leichenerscheinung beim Absterben der weissen Blutzellen entstehe. Jakowicki (Zur physiolog. Wirkung der Bluttransfusion. Inaug.-Diss., Dorpat 1875) hatte dann im lebenden Blute sehr geringe Fermentmengen nachweisen können. Er zeigte ferner, dass der Organismus die Fähigkeit besitzt, in's Blut künstlich eingeführtes Ferment zu eliminiren, indem sich dasselbe zwar kurze Zeit nach der Injection, nach wenigen Stunden aber nicht mehr nachweisen liess. Armin Köhler (Ueber Thrombose und Transfusion, Eiter und septische Infection und deren Beziehung zum Fibrinferment. Inaug.-Diss., Dorpat 1877) dagegen konnte kein Ferment im lebenden Blute finden. Beide fanden die Fermentinjection wirkungslos, mit Ausnahme dessen, dass das Blut nach der Injection ausserhalb des Körpers auffallend langsam gerann. In einer neueren Arbeit wies jedoch Edelberg [Thierchem.-Ber. 10, 468) nach, dass jene negativen Resultate durch die geringe Wirksamkeit der verwendeten Fermentlösungen bedingt waren. Er konnte durch wirksamere Lösungen hohes Fieber, ja mitunter sofortigen Tod durch Lungenthrombose erzielen.

Ferner machte er durch Injectionen verschiedener fermentfreier Stoffe Thiere fiebern und fand dann Ferment im Blute, während er im normalen keines auffinden konnte. Verf.'s Aufgabe war es, die Versuche Edelberg's weiter zu führen.

Zunächst wiederholte er Jakowicki's Versuche. Hunden wurde filtrirter Wasserauszug aus Rindsserumcoagulum, das 4 Wochen unter Alcohol gestanden hatte, injicirt und aus der Vena jugul. ext. vor der Injection und von Zeit zu Zeit nach der Injection Blut entnommen, und zwar immer zwei Proben, von denen die eine in einem leeren Gefässe der spontanen Gerinnung überlassen, die andere direct in Alcohol aufgefangen wurde, um jede weitere Veränderung zu verhindern. Nachdem in der ersten Probe die freiwillige Gerinnung eingetreten war, wurde

[1]) Inaug.-Dissertat. Dorpat 1880.

das Coagulum in Leinwand ausgepresst und die Flüssigkeit ebenfalls mit Alcohol im Verhältniss von 1 : 15 versetzt. Die Alcoholcoagula blieben, wie dies Alex. Schmidt früher angegeben hat, meistens 3 Wochen unter Alcohol stehen, da sich ergeben hatte, dass bei kürzerem Stehen die Fibringeneratoren noch nicht völlig geronnen waren, was verschiedene Uebelstände mit sich führte. Nach dieser Zeit wurde das Coagulum über Schwefelsäure getrocknet und dann mit 15 Theilen Wasser verrieben. (Es wurde so viel Wasser genommen, um einer etwa noch vorzeitig eintretenden Gerinnung vorzubeugen.) Nach 1/4stündigem Stehen wurde filtrirt und das Filtrat zur Reactionsflüssigkeit zugesetzt.

Als solche diente ein nach Schmidt bereitetes Salzplasma, hergestellt durch Mischung von direct aus der Vene ausfliessendem Pferdeblute mit dem 1/4—1/3 Vol. einer 25%igen Lösung von schwefelsaurem Magnesia. Nach Senkung der rothen Blutkörperchen wird abpipetirt und im Vacuum über Schwefelsäure eingetrocknet. Von dem pulverisirten Rückstande wurde ein gewogenes Quantum stets in 7 Theilen Wasser gelöst. Um die gerinnungshemmende Wirkung der schwefelsauren Magnesia möglichst abzuschwächen und die Unterschiede der Gerinnungszeiten deutlicher zu machen, wurde stets ein bestimmtes Quantum des Auszuges der Blutprobe mit 1/2 Volum Wasser verdünnt und 1/8 des Gemenges Salzplasma zugefügt. Es wurde stets darauf geachtet, dass die Mischungen gleiche Temperatur (17° C.) hatten, da die Temperatur von Einfluss auf die Raschheit der Gerinnung ist. Nach der Schnelligkeit des Eintrittes der Gerinnung wurde dann der relative Fermentgehalt der Proben gemessen. Bei dem Coagulum des spontan geronnenen Blutes wurde insoferne abgewichen, als der grossen Fermentmengen halber der Wasserauszug vor Zusatz des Salzplasmas stets auf's 20fache verdünnt wurde. Dieses Verfahren der Prüfung des Fermentgehaltes wurde bei allen folgenden Versuchen eingehalten.

Zunächst wurde bei drei Hunden Fermentlösung injicirt, nachdem vorher eine Blutprobe zur Prüfung etwaigen normalen Fermentgehaltes entnommen war. Das Resultat war bei allen drei Versuchen ein übereinstimmendes. Jedesmal bewirkte die Injection Fieber, jedesmal wurde durch dieselbe der Fermentgehalt bedeutend gesteigert, sank aber dann rasch zur Norm ab. Uebereinstimmend mit Jakowicki wurde auch im normalen Blute jedesmal Ferment gefunden, z. B.:

Zeit.	Temperatur.	Versuch II (Hund von 15,9 Kilo). Gerinnungszeit der Blutprobe in Minuten. Functionirendes[1] Blut.	Abgestorbenes Blut.	Fermentmenge. Functionirendes Blut.	Abgestorbenes Blut.
25. Febr., 11 U. V.	38,8	—	—	—	—
25. » 8 » A.	38,9	—	—	—	—
26. » 11½ » V.	39,0	12	40	4,17	16,13
Injection von 60 Ccm. Filtrat von 10 Grm. Fermentpulver mit 150 Ccm. Wasser:					
26. Febr., 12 U. M.	39,3	3	5	16,60	130,00
26. » 12½ » N.	40,2	—	—	—	—
26. » 1½ » »	39,9	—	—	—	—
26. » 2 » »	40,0	4	—	12,5	—
26. » 3 » »	39,5	—	—	—	—
26. » 5 » »	39,1	6	—	8,3	—
26. » 7 » »	38,8	10	60	5,0	10,82
27. » 10 » »	38,8	15	85	3,3	7,65

Um dem Einwande zu begegnen, dass das im functionirenden Blute gefundene Ferment künstlich durch die Verletzung des Gefässes beim Abklemmen und durch die Einschiebung der Glascanüle erzeugt worden sei, wurde in einem besonderen Versuche zuerst aus der in möglichst schonender Weise präparirten und rasch durchschnittenen Vena jugul. ext. Blut direct ohne Glascanüle etc. unter Alcohol aufgefangen, dann eine Canüle eingebunden und so eine zweite Probe genommen. In beiden Proben war der Fermentgehalt ganz gleich, beide geronnen in 62 Minuten. In normalem Blute ist also Fibrinferment enthalten. Doch ist seine Menge bei einem und demselben Thiere zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Thieren sehr schwankend. Die Gerinnungszeiten des Extractes des functionirenden und des abgestorbenen Blutes schwanken

[1] „Functionirendes" Blut ist das in Alcohol direct aufgefangene, „abgestorbenes" das vorher geronnene. Die Fermentmenge ist so berechnet, dass die einer Gerinnungszeit von 50 Minuten entsprechende = 1 gesetzt ist.

bei einem und demselben Thiere um das Drei- und Vierfache. Bei verschiedenen Thieren schwankten in 25 Versuchen die Gerinnungszeiten für „functionirendes“ Blut zwischen 12 und 115 Minuten, für „abgestorbenes“ Blut von 1—11 Minuten (in derselben Verdünnung wie das Extract des functionirenden) und dem entsprechend die Fermentmengen im functionirenden Blute von 4,2—0,4, im abgestorbenen von 50—4,6. Im Mittel gerannn das functionirende Blut in 50,6, das abgestorbene in 5 Minuten, die Fermentmenge war im Mittel 1,3 resp. 20,35. Bei allen diesen Versuchen ergab sich ferner, dass der Fermentgehalt des functionirenden und des abgestorbenen Blutes im entgegengesetzten Sinne sich ändern; ist mehr Ferment im circulirenden Blute, so ist weniger im abgestorbenen und zwar entsprechen absolut sehr kleine Zunahmen im circulirenden Blute, absolut sehr grosse Abnahmen im abgestorbenen Blute und umgekehrt. Verf. erklärt dies Verhalten so: Das Fibrinferment ist ein Zerfallsproduct der weissen Blutkörperchen. Sind viele lebensfähige weisse Blutzellen im entleerten Blute, dann wird beim Absterben viel Ferment entstehen und umgekehrt. Findet man nun im circulirenden Blute viel Ferment, so deutet dies auf einen reichlichen Zerfall der weissen Blutkörperchen und es muss dann weniger Ferment beim Absterben entstehen, wenn der Organismus nicht Zeit oder Mittel hatte, eine entsprechende Menge derselben neu zu bilden. Da aber, wie Jakowicki und Verf. fanden, der Organismus das Ferment zerstört, so findet man auch bei reichlichem Zerfalle der Blutzellen nur ein geringes Plus im functionirenden Blute. Daher die unverhältnissmässig grössere Aenderung im Fermentgehalte des abgestorbenen Blutes, dessen Fermentgehalt allein einen richtigen Maassstab für die Grösse des Zerfalles der weissen Zellen im lebenden Körper darbietet. Es liegt jedoch auch die Möglichkeit vor, dass ein reichlicher Zerfall stattgefunden hat und man trotzdem im abgestorbenen Blute mehr Ferment findet, als in einem anderen Falle, in welchem wenig zerfallen ist, dann nämlich, wenn der Vorrath an weissen Blutzellen sehr gross ist. Dies beweist folgender Versuch: Ein Hund hungerte 5 Tage. Im Hunger sinkt die Zahl der weissen Zellen sehr bedeutend. Am 5. Tage wurde ihm Blut entzogen und in Alcohol und in leerem Glase aufgefangen. Hierauf erhielt er durch 10 Tage sehr reichliche Nahrung und nun wurde wieder Blut entnommen. Das Resultat war folgendes:

Zustand.	Gerinnungszeit. Functio-nirendes Blut.	Abge-storbenes Blut.	Fermentmenge. Functio-nirendes Blut.	Abge-storbenes Blut.
Hunger . . .	1500	35	0,034	17,14
Ausgefüttert . .	17	6	2,94	108,34

Im Hunger war demnach die Fermentmenge im circulirenden Blute 38 mal kleiner als im Durchschnitt der 25 Versuche bei Fütterung, dagegen im abgestorbenen Blute nur wenig geringer; d. h. das Thier hatte im Hunger mit seinen weissen Blutzellen möglichst gespart. Der Gehalt des circulirenden und des abgestorbenen Blutes an Ferment wird sehr leicht von verschiedenen Einflüssen alterirt. So wird die Fermentmenge im circulirenden Blute sehr gesteigert durch das blosse Aufbinden der Thiere (4 Versuche); die Steigerung geht aber rasch vorüber, ferner tritt Steigerung ein durch künstliche Erwärmung des Thieres (Einhüllen in Watte und Einathmen heisser Luft nach der Methode von Böhm und Hoffmann [Thierchem.-Ber. 8, 58], durch Kälte (ebenfalls nach Böhm und Hoffmann l. c.) konnte keine Veränderung im Gehalte des functionirenden Blutes nachgewiesen werden, wohl aber fand sich auch hier, wie bei den anderen Einwirkungen, eine Abnahme des Fermentgehaltes des abgestorbenen Blutes, was Verf. wie oben erklärt.

Vier Versuche ergaben ferner übereinstimmend, dass der Gehalt des venösen Blutes an Ferment viel grösser ist, als der von gleichzeitig aufgefangenem arteriellen. Es betrug die Fermentmenge:

Thier.	Arterielles Blut. Functio-nirendes.	Abge-storbenes.	Venöses Blut. Functio-nirendes.	Abge-storbenes.
Hund I . . .	0,07	12,5	0,63	8,33
1/2 St. später .	1,12	5,0	1,25	4,55
Hund II . . .	0,21	50,0	0,80	16,67
1/2 St. später .	0,77	16,7	1,67	6,25
Katze	0,07	25,0	0,23	12,50
Kalb	0,28	12,5	1,67	8,33

Auch hier verhalten sich das functionirende und das abgestorbene Blut umgekehrt. Die raschere Gerinnung des arteriellen Blutes erklärt sich demnach ausser dem geringeren Kohlensäuregehalte auch durch den

reicheren Fermentgehalt des abgestorbenen Blutes. (Verf. erklärt sich auch die Experimente von Naunyn und Franken (Lungenthrombose nach Injection von Hämoglobinlösung) durch die Wirkung des Hämoglobins auf das Fibrinferment.)

Versuche bei verschiedenen Thierarten lehrten, dass die Pflanzenfresser viel geringere Fermentmengen im functionirenden Blute haben als die Fleischfresser, umgekehrt ist die Fermentmenge im abgestorbenen Blute ausserordentlich viel grösser.

Verf. schliesst daraus, dass beim Fleischfresser ein viel grösserer Zerfall der weissen Blutkörperchen stattfindet als beim Pflanzenfresser. Es wurden folgende Zahlen erhalten:

Thiergattung.	Gerinnungszeit. Functionirendes Blut.	Gerinnungszeit. Abgestorbenes Blut.	Fermentmenge. Functionirendes Blut.	Fermentmenge. Abgestorbenes Blut.
Rind	1500	0,5	1,0	3000
Kalb, Gras fressend .	1500	0,5	1,0	3000
Pferd	1500	10,0	1,0	150
Schaf	200	4,0	7,5	375
Schwein	165	4,0	9,09	375
Katze	60	8,0	25,0	187,5
Hund	50	5,0	30,0	300
Kalb, Milch trinkend	38	4,0	39,5	375
Huhn	20	20	75	75

Im Berichte über die zweite Abtheilung, in welcher Verf. über Versuche berichtet, in welchen er Thieren Faulflüssigkeiten, fermentfreie Lösungen und destillirtes Wasser in's Blut injicirte und nach derselben Methode den Fermentgehalt bestimmte, können wir uns kürzer fassen. Nicht allein Injection von Faulflüssigkeit, sondern auch solche von fermentfreiem Blutextracte und reiner Hühnereiweisslösung ruft Fieber hervor, zugleich ist die Fermentmenge des circulirenden Blutes gesteigert, die des abgestorbenen bedeutend vermindert. Doch ist die Steigerung nach Injection der beiden letztgenannten Flüssigkeiten nicht sehr deutlich.

Grössere Menge von destillirtem Wasser ($^1/_6$ der Blutmasse) ruft meist Fieber hervor (unter 11 Fällen siebenmal). Der Fermentgehalt des

functionirenden Blutes war viermal beträchtlich, in 5 Fällen unbedeutend erhöht, in 2 Fällen gar nicht verändert.

Ein Parallelismus zwischen Temperaturhöhe und Fermentgehalt war deutlich wahrnehmbar in 8 Fällen, undeutlich in 2 Fällen, gar nicht vorhanden in 8 Fällen.

In allen Fällen war der Fermentgehalt des abgestorbenen Blutes beträchtlich vermindert. Wo die Verminderung mit einer Vermehrung im circulirenden Blute einhergeht, ist die Erscheinung erklärlich, wo aber dieser Zusammenhang fehlt, liegen zwei Möglichkeiten vor, entweder, dass die injicirten Substanzen die Bildung des Fibrinfermentes aus den weissen Blutzellen beim Absterben verhindern, oder dass das Fibrinferment trotz gesteigerter Bildung im circulirenden Blute so rasch zerstört wird, dass die Vermehrung nicht nachweisbar wird.

Zum Schlusse macht Verf. darauf aufmerksam, dass, ebenso wie der Fermentgehalt, auch der Gehalt an anderen Stoffen im normalen Blute stark schwanken müsse. So fand er regelmässig das Aussehen des Coagulums von Blut, das nach dem Aufbinden der Thiere aufgefangen wurde, von wesentlich anderem Aussehen, als das vor dem Aufbinden gesammelte. Normales Blut gab eingetrocknet ein poröses, rothbraunes, leicht zerreibliches Coagulum, nach dem Aufbinden ein dunkelbraunes, hartes und sprödes. Gruber.

98. J. Sachsendahl: Ueber gelöstes Hämoglobin im circulirenden Blute[1]).

Hämoglobinlösung in die Adern eines lebenden Thieres gebracht, bringt in dessen Blute eine massenhafte Fermententwickelung zu Wege, welche Ursache der von Naunyn und Franken beobachteten Thrombenbildung ist. Beim längeren Stehen an der Luft und beim Krystallisiren verliert der Blutfarbstoff die Eigenschaft, Ferment zu erzeugen. Wenn das injicirte Hämoglobin nicht sofort den Tod durch Thrombose herbeiführt, bewirkt es starke Verminderung des Faserstoffgehaltes. Auch directe Injection von Fibrinferment und alle die Einwirkungen, welche nach Birk den Fermentgehalt des circulirenden Blutes erhöhen, vermindern zugleich das Gewicht des durch Schlagen gewonnenen Fibrins und den Fermentgehalt des defibrinirten Blutes. Zuntz.

---

1) Inaug.-Dissertat. Dorpat 1880.

99. N. Bojanus: Experimentelle Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Blutes der Säugethiere[1]).

B. hat die Versuche von Birk und Sachsendahl durch genauere Untersuchung der Schwankungen, welche der Faserstoffgehalt bei den besprochenen Eingriffen erleidet, vervollständigt. Dem mit der Erhöhung des vitalen Fermentgehaltes verbundenen Sinken folgt nach einiger Zeit, wenn die Thiere nicht sterben, eine starke Erhöhung der Faserstoffmenge. Subcutane Injectionen wirkten ebenso wie intravenöse. Zuntz.

100. Ferd. Hoffmann: Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der farblosen Blutkörperchen[2]).

Im Anschluss an die vorstehend referirten Arbeiten bestimmt H. den Einfluss derselben Eingriffe auf den Gehalt des Blutes an Leucocyten. Die Menge derselben wird zunächst stark vermindert. Das Absinken erfolgt rascher als das des gleichzeitig bestimmten Faserstoffgewichts. Wenn sich das Thier von dem Eingriffe erholt, so beginnt die Zunahme der farblosen Blutkörper früher als das Anwachsen des Faserstoffs; am zweiten Tage stehen beide Werthe meist über der Norm. Einfache Aderlässe haben Vermehrung der farblosen Blutkörper und in geringerem Maasse des Faserstoffs zur unmittelbaren Folge.

Zuntz.

101. D. Dubelir (St. Petersburg): Ueber den Einfluss des fortdauernden Gebrauchs von kohlensaurem Natron auf die Zusammensetzung des Blutes[3]).

Nasse hat im Jahre 1843 Versuche veröffentlicht, wonach doppelt kohlensaures Natron bei Hunden die festen Bestandtheile des Blutes und den Faserstoff vermindert, ebenso seinen Gehalt an Chloriden und Sulfaten, während die kohlensauren und phosphorsauren Alkalien zunehmen. Seitdem sind mehrfach widersprechende Angaben gemacht worden.

Die Resultate der von D. ausgeführten Analysen der Blutasche zeigt die folgende Tabelle, deren Zahlen sich auf 100 Gewichtstheile Blut beziehen.

---

[1]) Inaug.-Dissertat. Dorpat 1881.
[2]) Inaug.-Dissertat. Dorpat 1881.
[3]) Wiener akad. Sitzungsber. 1861, 83, Abth. 3, 261—274. Laborat. von Ludwig in Wien.

	I. Normaler Hund, 2 Wochen gefüttert mit Fleisch und Brod.	II. 2 Wochen mit Fleisch und Brod und 3 Grm. Soda pro Tag gefüttert.	III. 6 Wochen mit Fleisch und Brod und 5 Grm. Soda pro Tag gefüttert.	IV. 6 Wochen mit Fleisch und Brod und 6 Grm. Soda pro die gefüttert.
P_2O_5	0,0861	0,0774	0,0886	0,1054
SO_3	0,0680	0,0674	0,0504	0,0532
Cl	0,2823	0,2839	0,2737	0,2511
CO_2	0,0047	0,0260	0,0099	0,0305
K_2O	0,0213	0,0225	0,0253	0,0253
Na_2O	0,3710	0,3688	0,3694	0,3717
CaO	0,0064	0,0050	0,0049	0,0061
MgO	0,0052	0,0054	0,0058	0,0057
F_2O_3	0,0697	0,0763	0,0794	0,1047
Aequivalentwerth der Basen auf 1 Aequiv. Säure .	1,063	1,089	1,124	1,175
Gesammtasche gefunden .	0,8633	0,9402	0,8385	0,8411
» berechnet .	0,8541	0,8687	0,8455	0,8758

Als Resultat der Aschenanalysen ist hervorzuheben:

1) Die alkalische Beschaffenheit der Blutasche nimmt annähernd proportional der täglich verabreichten Sodamenge und der Zeitdauer der Darreichung zu.

2) Kali wird in der Blutasche nicht durch Natron substituirt.

3) Natron wird im Blute nicht angehäuft.

4) Der Eisengehalt wird, wie schon Nasse bemerkt, nicht vermindert. [Die Zahlen der Tabelle weisen erhebliche Vermehrung des Eisengehaltes, correspondirend mit dem stärkeren Genuss des kohlensauren Natrons nach. Ref.]

Der Gehalt des Blutes an festen Bestandtheilen, sowie an Stickstoff (Eiweiss) überschreitet bei Sodagebrauch nicht die normalen Grenzen.

Zuntz.

102. **P. Reynard und R. Blanchard: Chemie des Blutes bei Alligator missisipiensis und Crocodilus galeatus**[1]. **Dieselben: Die Rolle des Foramen Panizza's bei den Krokodilen**[2].

Das Blut der Reptilien gerinnt sehr schnell nach dem Austritt aus den Gefässen, die Lymphe ebenso; es liefert mehr Fibrin als das der Warmblüter [R. und B. Thierchem.-Ber. 10, 397]; Blut aus dem linken Herzohr eines Krokodils gab 7,25 ‰ Fibrin.

Während bei den meisten Reptilien beide Ventrikel des Herzens miteinander communiciren, besteht bei den Krokodilen eine Communication nur zwischen beiden Aorten vermittelst eines kurzen Canals, des Panizza'schen Foramen. Eine ventilartige Klappe verhindert, wie man annimmt, den Eintritt venösen Blutes in die Aorta des linken Ventrikels, erlaubt aber den Zutritt arteriellen Blutes zum venösen. Die folgenden Gasanalysen zeigen die Richtigkeit dieser Annahme: der Gasgehalt in der Aorta des rechten Ventrikels steht zwischen dem des venösen und dem des arteriellen Blutes.

	Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.
Alligator, Aorta des linken Ventrikels.	25,0 %	7,0 %	2,0 %
Krokodil, Aorta abdominalis . . .	38,7 »	3,9 »	1,8 »
» Vena abdominalis . . .	50,4 »	1,1 »	1,8 »
Alligator, Aorta des rechten Ventrikels	41,6 »	3,7 »	2,0 »

Die respiratorische Capacität wurde beim Alligator zu 4,8 %, beim Krokodil zu 4,7 % bestimmt.

---

[1]) Chimie du sang chez le caïman à museau de brochet et chez le crocodile à casque; Gaz. méd., pag. 709.

[2]) Du rôle du foramen de Panizza chez les Crocodiliens, pag. 727.

VI. Milch.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kurzen Referate.

Milch überhaupt.

108. P. Radenhausen, die Frauenmilch.
104. J. Forster, Zusammensetzung der Frauenmilch.

*C. Arnold, einige neue Reactionen der Milch. Archiv f. Pharmaz. 19, 41. Zur Unterscheidung der gekochten Milch von ungekochter empfiehlt Verf. die betreffende Milch mit etwas Guajaktinctur zu versetzen; war die Milch ungekocht und frisch, so tritt sofort oder doch nach ganz kurzer Zeit Blaufärbung auf, während gekochte oder über 80° C. erwärmte Milch ungefärbt bleibt. Diese Blaufärbung tritt in frischer Milch auch bei sauerer Reaction auf, wird aber durch Mineralsäuren und caustische Alkalien aufgehoben. Verf. nimmt an, dass diese Erscheinung auf die Gegenwart von Ozon in frischer Milch zurückzuführen ist und findet, dass Emulsionen von Mohn-, Oliven-, Ricinus- und Leinöl Guajaktinctur gleichfalls bläuen. Weiter findet Verf., dass frische Milch mit Jodkaliumstärkekleister und ozonhaltigem Terpentinöl versetzt, den Blutkörperchen analog ozonübertragend wirkt und eine Blaufärbung hervorruft, während gekochte Milch dieses Verhalten erst allmälig und die von den Eiweisskörpern befreite Milch diese Reaction gar nicht zeigt. Schliesslich gibt Verf. an, dass Milch, welche 12—20 St. gestanden hat und hierauf durch Essigsäurezusatz vom Caseïn befreit ist, nach Zusatz von Kalilauge und Kupfersulfat deutliche Biuretreaction zeigt, während frische Milch dies nicht thut. Weiske.

*L. Hermann, ein Beitrag zur Kenntniss der Milch. Pflüger's Archiv 26, 442. Durch Untersuchungen von Hoppe-Seyler, Zahn und Kehrer ist festgestellt, dass beim Filtriren von Milch durch ungewöhnlich dichte Filter (Ureter, Thoncylinder) das Filtrat sehr wenig oder kein Caseïn enthält, woraus man den Schluss gezogen hat, dass Caseïn und Kalialbuminat nicht identisch und dass das Caseïn nicht im vollständig gelösten Zustande in der Milch enthalten sei. Mit Berücksichtigung der Thatsache, dass insbesondere Körper von hohem Molekulargewicht durch gewisse Substanzen in Folge deren Oberflächenwirkung aus ganz klarer Lösung abgeschieden werden können, war es nicht undenkbar, dass auch das Caseïn der Milch durch eine Oberflächenwirkung des

ungemein feinporigen, oberflächereichen gebrannten Thones zurückgehalten wird. Verf. liess daher durch Frl. Dupré Versuche anstellen, bei denen zerstossene, sorgfältig mit Wasser ausgekochte und getrocknete Thonzellen in verschiedenen Verhältnissen mit Milch gemischt wurden. Sofern die Mischung mehr Thonzellenpulver als Milch erhielt, war das von ihr erhaltene Filtrat fast klar und gab mit Essigsäure keinen Niederschlag; bei geringerem Zusatz von Thonzellenpulver waren im Filtrat nur geringe Caseïnmengen vorhanden. Je länger das Gemisch vor dem Abfiltriren im Kühlen aufbewahrt wurde, um so geringer war unter sonst gleichen Umständen der Caseïngehalt im Filtrat. In gleichem Mengenverhältniss wie der Caseïngehalt verminderte sich auch der Fettgehalt des Filtrats. Weitere Schlüsse an diese Beobachtungen zu knüpfen unterlässt Verf. Weiske.

*Fleischmann, Zusammensetzung von Schafmilch und Ausbeute aus derselben. Milchzeitung 10, No. 35, 549. Verf. fand in der Schafmilch folgende Bestandtheile:

	Minimum.	Maximum.
Wasser	74,596 %	76,069 %
Fett	11,276 »	11,950 »
Caseïn	6,172 »	6,637 »
Eiweiss	1,522 »	1,845 »
Milchzucker	3,448 »	4,027 »
Asche	1,016 »	1,078 »

Das spec. Gewicht schwankte zwischen 1,0368 bis 1,0372; die Reaction der Milch war stets amphoter. Weiske.

*A. Voelker, über Zusammensetzung von Schaf- und Ziegenmilch. Milchzeitung 10, No. 10, 151. Verf. untersuchte 8 Proben Schafmilch, 1 Probe Schafcolostrum und 3 Proben Ziegenmilch und fand folgende Zusammensetzung:

	Schafmilch.		Schaf-	Ziegenmilch.	
	Minimum.	Maximum.	colostrum.	Minimum.	Maximum.
Wasser . .	75,00 %	86,70 %	69,74 %	82,02 %	84,48 %
Fett . . .	2,16 »	12,78 »	2,75 »	6,11 »	7,34 »
Caseïn . .	4,31 »	6,58 »	17,37 »	3,19 »	4,67 »
Milchzucker	4,00 »	6,57 »	8,85 »	4,68 »	5,28 »
Asche . .	0,79 »	1,20 »	1,29 »	0,77 »	1,01 »

Die Butterkügelchen fand Verf. in der Ziegenmilch kleiner als in der Kuhmilch; auch waren dieselben in ersterer vollständiger emulgirt als in der letzteren, in Folge dessen die Ziegenmilch schwerer aufrahmte. Weiske.

*Ch. A. Doremus, Zusammensetzung der Elephantenmilch. Milchzeitung 10, No. 31, 486. Verf. untersuchte Elephanten-

milch und fand, dass deren Fettkügelchen sehr gross, durchsichtig und scharf begrenzt waren. Die Milch rahmte sich schnell ab und es blieb unten eine Milch von bläulicher Farbe. Der Geschmack der Milch blieb selbst nach dem Kochen angenehm. Die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser	66,697 %
Feste Bestandtheile . . .	33,303 »
Fett	22,070 »
Caseïn	3,212 »
Milchzucker	7,392 »
Asche	0,629 »

Weiske.

Methoden, Fettbestimmung, Lactoscope etc.

105. Giunti, Methode der quantitativen Milchanalyse.
106. Kehrer, über die bei der Lactobutyrometermethode sich bildende Ausscheidung.
107. F. Soxhlet, aräometrische Fettbestimmung für Magermilch.
108. E. Egger, vergleichende Bestimmungen des Fettgehaltes.
109. M. Schmöger, Fettbestimmung mit dem Lactobutyrometer.

*F. Soxhlet, über die Zuverlässigkeit der aräometrischen-Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch und über Milchprüfungen im Allgemeinen. Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern, 1881, Dec. In einem Gutachten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zu Berlin wurde u. A. durch den ärztlichen Hülfsarbeiter Dr. Preusse auf Grund einiger Fettbestimmungen mit dem Soxhlet'schen Apparat die Behauptung aufgestellt, dass mit diesem Apparat Resultate erhalten werden, welche um 1,4% von den gewichtsanalytischen abweichen. Verf. wendet hiergegen ein, dass 14 Chemiker von Fach durch vergleichende Versuche mit der aräometrischen Methode Resultate gefunden haben, welche mit den Ergebnissen der gewichtsanalytischen Fettbestimmung nur um Hundertstel eines Procentes differiren. Auch bezüglich der Angabe Preusse's, dass normale Milchasche neutral oder nur undeutlich alkalisch reagire, stark alkalisch reagirende Milchasche daher eine Verfälschung mit Soda vermuthen lasse, wendet Verf. ein, dass diese Annahme irrthümlich sei, da normale Milchasche stets stark alkalisch reagire. Letztere Reaction rühre einfach daher, dass durch Verbrennen des Caseïns, welches in der Milch an Alkali gebunden ist, Alkali frei wird, und zwar in grösserer Menge, als den etwa neugebildeten Säuremengen entspricht. In Betreff der weiteren Kritik des Verf.'s über das betreffende Gutachten Preusse's muss auf das Original verwiesen werden.

Weiske.

*Preusse, über die aräometrische Methode, das Fett in der Milch zu bestimmen. [Erwiederung auf den vorstehenden Artikel.] Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern, 1882, 22. Hält seine Behauptungen aufrecht. Weiske.

*F. Soxhlet, Gegenantwort auf die Erwiederung von Dr. Preusse. Zeitschr. d. landw. Ver. in Bayern, 1882, 24. Verf. erklärt die Behauptungen von Preusse theils für unwichtig, theils für mangelhaft beweiskräftig und hebt hervor, dass Preusse auf die meisten Einwendungen nichts erwiedert habe. Weiske.

*Heeren. Ein neuer Milchprüfer. Der Landwirth v. Korn, 1881, No. 71. Dieser neue Milchprüfer ist unter dem Namen Pioscop patentirt. Auf dem mittleren runden Theil einer aus Hartgummi bestehenden Unterlage bringt man einige Tropfen der zu untersuchenden, gut gemischten Milch und legt sodann eine Glasplatte, welche auf der einen Seite mit sechs Nüancirungen von weiss, grau bis dunkelbläulichgrau bemalt ist, mit dieser bemalten Seite auf die Milch, so dass eine in der Mitte der Glasplatte unbemalt gelassene kleine Kreisfläche auf die Milch zu liegen kommt, diese nimmt sofort eine der angegebenen Farbennüancen an und wird dadurch auf ihren Fettgehalt beurtheilt. Selbstverständlich gibt die Prüfung ein nur annäherndes Resultat. Weiske.

*O. Dietzsch, über die neue Methode von F. Soxhlet zur Fettbestimmung in der Milch und das Lactobutyrometer von Marchand-Salleron. Repertor. der analyt. Chem. 1881, pag. 33. Verf. hält den Soxhlet'schen Fettbestimmungsapparat [Thierchem.-Ber. **10**, 196] für zu kostspielig und zu complicirt, um ihn den Nichtchemikern leicht zugänglich zu machen und findet, dass die Differenzen, welche Soxhlet mit seinem Apparat gegenüber den mit dem Marchand'schen Lactobutyrometer gewonnenen Resultaten beobachte, hauptsächlich darin begründet sind, dass es schwer hält, in dem kleinen Blechcylinder des Lactobutyrometers die erforderliche Temperatur von 38° constant zu erhalten. Werden daher statt des kleineren Cylinders grössere angewandt, wodurch die gewünschte Temperatur leichter hergestellt werden kann, so fallen die Resultate zwischen beiden Bestimmungsmethoden höchstens um 0,1% differirend aus. Weiske.

*E. Burchel, O. Kellner und M. Schrodt, über Fettbestimmungen in der Milch nach der Soxhlet'schen aräometrischen Methode. Centralblatt f. Agriculturchemie **10**, 550. Verff. haben sich mehrfach mit Fettbestimmungen mittelst der Soxhlet'schen aräometrischen Methode beschäftigt und äussern sich übereinstimmend sehr günstig über die hierbei erzielten Resultate, die mit den durch chemische Analyse gefundenen fast absolut übereinstimmten. Sch. glaubt indess, das bei der leicht

zerbrechlichen Construction und der hierdurch für den Nichtchemiker erschwerten Handhabung des Apparates derselbe den Anforderungen der Praxis nicht in wünschenswerthem Maasse entspreche; auch sei der Apparat theuer und mit dem Verbrauch von viel Aether verbunden, wesshalb für die Praxis das einfachere und dabei für praktische Zwecke vollständig ausreichende Lactobutyrometer vorzuziehen sei. Weiske.

*G. Marpmann, kurzer Beitrag zur Milchuntersuchung. Arch. f. Pharm. **19**, 84. Verf. schlägt vor, das Eindampfen der Milch in geraden Chlorcalciumröhren, die mit entfetteter Baumwolle oder mit Glaswolle beschickt sind, vorzunehmen. In die gewogene Röhre werden 20—30 Tropfen Milch gebracht, welche die Watte oder Glaswolle vollständig aufsaugt; hierauf wird wieder gewogen und sodann in die weite Oeffnung der Röhre ein Stöpsel gebracht, der durchbohrt und mit einer schwer schmelzbaren offenen Röhre versehen ist. Das schwer schmelzbare Glasrohr wird alsdann durch eine Lampe erhitzt, das andere dünne Ende der Chlorcalciumröhre mit einem Aspirator verbunden und auf diese Weise warme Luft durchgesaugt, wodurch es gelingt, die Milch nach 10—15 Minuten zu trocknen. Das Fett lässt sich der Watte leicht durch Benzin entziehen und zwar bewerkstelligt Verf. diese Extraction mittelst zweier mit der Chlorcalciumröhre verbundener Kölbchen, deren eines bis ca. $^1/_4$ mit Benzin gefüllt ist und in warmes Wasser gestellt wird, wodurch das Benzin in das andere kalt gestellte Kölbchen überdestillirt. Stellt man dann das erstere Kölbchen in kaltes Wasser, so steigt das Benzin in dasselbe zurück und nimmt das lösliche Fett mit fort. Nach 3—4maligem Destilliren ist die Substanz fettfrei, die Röhre wird jetzt bei 110° C. getrocknet und alsdann gewogen, wobei die Differenz das Gewicht des Fettes ergibt.

*W. Fleischmann, über den Milchprüfungsapparat der Gebr. Mittelstrass. Milchzeitung **10**, No. 38, 598. Prüfungen, welche P. Vieth und R. Schachtleben auf Veranlassung des Verf.'s mit frischer ganzer, amphoter reagirender Kuhmilch mittelst der Mittelstrass'schen Apparate [Thierchem.-Ber. **10**, 201] ausführten, ergaben, dass im Vergleich zur analytischen Bestimmung etwas zu niedrige Zahlen für den procentischen Fettgehalt der Milch erhalten wurden. Für den grossen Apparat betrugen die Maxima der Fehler nach beiden Seiten hin +0,343 und —0,423% und für den kleinen +0,358 und —0,385%. Als sehr fettreiche Schafmilch geprüft wurde, ergab sich 4,65 resp. 4,85% Fett zu wenig. Dagegen lieferten einige mit dem Lactobutyrometer nach Tollens' Abänderung im Verfahren ausgeführte Bestimmungen Resultate, welche gegenüber den analytischen Befunden nur um +0,019 resp. —0,073% differirten. Weiske.

Milchbehandlung, Milch in Bezug auf Race, Ertrag etc.

110. W. Fleischmann und Sachtleben, Versuche mit dem Becker'schen Aufrahmungsverfahren.

*H. v. Peter, Aufrahmung der Milch beim Transport. Milchzeitung **10**, 177. Mit Bezug auf die polizeiliche Milchcontrole macht Verf. auf die auch bereits von anderer Seite beobachtete Thatsache aufmerksam, dass nicht selten beim Transport der Milch, trotz des Schütteln im Wagen, eine mehr oder weniger starke Aufrahmung derselben stattfinden kann. Da nun an den verschlossenen Transportgefässen die Abflusshähne sich am Boden befinden, so wird, falls an den Gefässen kein Rührwerk oder dergl. angebracht ist, bei der Probenahme nur die untere mager gewordene Milch zur Untersuchung gelangen. Zahlreiche vom Verf. in dieser Richtung ausgeführte Untersuchungen bestätigen dies und ergeben, dass insbesondere beim Bahntransport unter Umständen sehr erhebliche Differenzen auftreten können, wie u. A. nachstehende Analyse ergibt:

	Oben.	Unten.	Gemischt.
Spec. Gewicht	1,0188	1,0327	1,0317
Trockensubstanz . . .	19,5 %	11,08 %	12,47 %
Fett	12,37 »	2,48 »	3,29 »

Weiske.

111. K. Portele, die Salicylsäure in der Milchwirthschaft.

112. H. Weiske und Kennepohl, Schafmilch unter verschiedenen Verhältnissen.

*Fleischmann, Milchproduction nach Quantität und Qualität beim Uebergang von der Stallfütterung zum Weidegang. Milchzeitung **10**, No. 33, 515. Verf. findet, dass der Uebergang von der Stallfütterung zum Weidegang sowohl eine dauernde Steigerung des procentischen Fettgehaltes der Milch, als auch eine solche der Milchergiebigkeit der Kühe zur Folge hat. Während die Milch sofort nach Beginn des Weideganges fettreicher erscheint, sinkt die Milchsecretion Anfangs, gelangt aber bereits nach einigen Tagen auf ihren früheren Stand und wird dann allmälig immer stärker. Weiske.

*O. Kellner, Vergleichende Versuche über die Wirkung von Ackerbohnen und entbitterten Lupinen auf die Milchproduction. Thiel, landw. Jahrbücher **10**, 849.

*E. Blascowics, Versuche über die Verwendung der Sojabohnen als Futter für Milchvieh. Journ. f. Landw. **29**, Ergänzungsheft.

*K. Portele, Beiträge zur Kenntniss der Zusammensetzung der Milch einiger Tiroler Rinderracen. Landw. Versuchsstat. **27**, 133. Um die Zusammensetzung der Milch einiger Tiroler Rinderracen kennen zu lernen, untersuchte Verf. nach den

üblichen Methoden dieses Secret sowohl während der Winterfütterung, die aus 1 Kgrm. Malzkeimen, 16 Kgrm. Runkelrüben, 1 Kgrm. Luzerneheu, 2 Kgrm. Haferstroh und 6 Kgrm. Wiesenheu pro 400 Kgrm. Körpergewicht bestand, wie auch während ausschliesslicher Heufütterung. Die vorgenommenen Untersuchungen erstreckten sich auf die Morgen- und Abendmilch von je einem Thiere der verschiedenen Racen. Daneben wurde stets eine Durchschnittsprobe der Morgenmilch der Thiere jeder einzelnen Race untersucht und hierbei auf die Dauer der Lactationsperiode, auf das Körpergewicht und Alter, sowie auf die Milchproduction der einzelnen Thiere Rücksicht genommen. Vergleichsweise benutzte Verf. auch eine Zeit lang das Feser'sche Lactoscop zu den Fettbestimmungen.

Aus den bei diesen Untersuchungen gewonnenen Resultaten, welche im Original tabellarisch zusammengestellt sind, geht hervor, dass die Abendmilch stets reicher an Trockensubstanz ist als die Morgenmilch und dass der Mehrgehalt an Trockensubstanz sich gleichmässig auf das Fett, auf die stickstoffhaltigen Substanzen und auf den Milchzucker vertheilt.

Die Milch der Oberinnthaler Kühe schien die grösste, diejenige der Rendena-Kühe die geringste Trockensubstanz-Menge zu enthalten, dagegen liessen sich bezüglich des Gehaltes an Caseïn, Albumin, Fett und Asche keine Unterschiede zwischen der Milch der einzelnen Racen erkennen. Zwischen dem Caseïn- und Albumingehalt einerseits und dem Gesammtgehalt an stickstoffhaltigen Substanzen andererseits zeigte sich eine constante geringe Differenz, die Verf. auf das Vorhandensein von Lactoproteïn zurückführt. Zwischen den Resultaten der auf polarimetrischem Wege und nach der Fehling'schen Methode bestimmten Milchzuckermengen ergab sich eine befriedigende Uebereinstimmung, dagegen erwiesen sich die Ergebnisse für den Fettgehalt, welche mittelst des Feser'schen Lactoscopes gewonnen wurden, gegenüber den auf gewichtsanalytischem Wege erhaltenen als ungenau.

Die Fütterungsweise schien nur einen äusserst geringen Einfluss auf die Zusammensetzung der Milch gehabt zu haben; ausser einem entschieden höheren Caseïngehalt bei reiner Heufütterung liess sich keine weitere auf die Fütterungsweise zurückzuführende Veränderung erkennen. Weiske.

*M. Schmöger, über das Verbuttern von süssem und saurem Rahm. Milchzeitung 9, 278. Eine Reihe von Versuchen, süssen und gesäuerten Rahm zu verbuttern, führte Verf. u. A. zu dem Resultat, dass die Ausbeute an Butter aus gesäuertem Rahm etwas besser ist als aus ungesäuertem, dass diese Mehrausbeute aber zum Theil mit darauf beruht, dass die aus saurem Rahm gewonnene Butter mehr Caseïn und Wasser zurückhält als die aus

süssem Rahm dargestellte. Süsse Butter enthielt 83,62% Fett, 13,65% Wasser, 1,52% Kochsalz, 0,61% Caseïn und 0,56% Milchzucker; gesäuerte Butter enthielt dagegen 82,83% Fett, 14,23% Wasser, 1,55% Kochsalz, 0,80% Caseïn und 0,54% Michzucker.

Weiske.

*J. Munk, über die Scherff'sche conservirte Milch. Deutsche med. Wochenschr. 1881, No. 36. Das Ideal der Milchconservirung ist nach Verf., ein Verfahren zu ermitteln, bei dem, ohne dass der Milch etwas zugesetzt oder entzogen wird, durch physikalisch-chemische Einwirkungen die Zersetzung der Milch unterbleibt. Hierzu gehört das Scherff'sche Verfahren, welches darin besteht, dass frische gute Kuhmilch in gut verkorkten Flaschen einer Temperatur von 100° C. unter einem Druck von 3 Atmosphären ausgesetzt wird, worauf man die Flaschenöffnung mit Paraffin überzieht. Solche Milch hält sich bei den verschiedensten Temperaturen lange Zeit hindurch und zeigt auch nach Monaten keine Veränderung bezüglich ihrer Reaction und ihres Milchzuckergehaltes; sie schmeckt süsslich, aber etwas fade, wie gekochte Milch und besitzt eine weisslichgraue Farbe. Diese Scherff'sche Milch zeigt ausserdem gegenüber künstlichem Magensaft wie im Magen selbst ein bemerkenswerthes Verhalten insofern, als sie nicht zu einer compacten Masse wie die gewöhnliche Kuhmilch, sondern in Flocken wie die Frauenmilch gerinnt. Gegenüber der condensirten Milch hat die Scherff'sche den Vorzug, dass sie jedes Zusatzes und speciell des im Darm der Säuglinge leicht in saure Gährung übergehenden Rohrzuckers entbehrt. Ihr Preis beträgt 45 Pfg. pro Liter, bei einem Consum von ca. 500 Liter pro Tag würde sie jedoch zu 30 Pfg. pro Liter abgegeben werden können.

Weiske.

Pathologische Milch.

*F. Nelsen, Studien über die blaue Milch. Chemisches Centralblatt 1881, 84, nach Beitr. Biolog. Pflanz. 3, 1880, 2. Das Blauwerden der Milch führte man früher auf schlechte Weide oder auf eine Anzahl Pflanzen, die vom Vieh gefressen wurden, zurück. Erst Fuchs und Ehrenberg kamen durch Impfversuche und microscopische Untersuchungen zu dem Resultat, dass das Blauwerden durch Vibrionen veranlasst werde. Verf. hat die Impfversuche wiederholt und die Möglichkeit der fortgesetzten unbegrenzten Uebertragung des Contagiums bestätigt. Auch auf anderen Substraten wie Pflanzenschleim, Kartoffeln, Zucker und Gummilösungen liessen sich diese Bacterien züchten, ohne dass jedoch Blaufärbung eintrat. Jede Milch ist zum Blauwerden geeignet, jedoch nur vor dem Gerinnen; nach dem Gerinnen bewirkte Impfung keine Bläuung. Sauerstoff ist unbedingt nöthig zum Blauwerden, dagegen sind Licht und Temperatur von geringerer Bedeutung hierfür.

Beim Blauwerden der Milch kann man unter dem Microscop massenhaft bewegliche Bacterien von Stäbchenform beobachten, die sich durch Theilung unter Production des blauen Farbstoffs vermehren. Abweichende Erscheinungen beobachtete Verf. bei Züchtung dieser Organismen auf Aetherschleim und Cohn'scher Nährflüssigkeit, insbesondere änderten sich auch deren Formen, doch trat, wenn diese Bacterien auf Milch gebracht wurden, wieder die frühere Stäbchenform ein. Hieraus geht hervor, dass die Bacterien, welche das Blauwerden der Milch veranlassen, mit dem Wechsel des Substrates wesentliche morphologische Veränderungen erfahren können.

Weiske.

*Fleischmann, über blaue Milch. Milchzeitung **10**, No. 38, 594. Durch Ansteckung mit sogenannter „blauer Milch" gelang es Verf. bei anderer normaler Milch gleichfalls Blaufärbung hervorzurufen und zwar zeigte sich, dass Magermilch rascher und intensiver blau wurde, als ganze Milch, woraus hervorzugehen schien, dass bei letzterer die compacte, dicke Rahmschicht das Blauwerden durch Hinderung des Luftzutrittes verzögere. Versuche, welche Verf. in dieser Richtung anstellte bestätigten die Vermuthung; es wurden Proben von frischem, süssem Rahm, von schwach gesäuerter Buttermilch, von frischer Magermilch und von Molken inficirt; sämmtliche Proben blieben bei ungehindertem Luftzutritt nebeneinander bei 16—20° C. stehen; Rahm und Buttermilch wurden nicht blau, dagegen nahmen Magermilch nach 24 St. und die Molken nach 48 St. eine blaue Farbe an. Proben der blauen Milch mit Aether, Alcohol oder Petroleumbenzin behandelt, liessen allmälig einen blauen Bodensatz fallen, während die überstehende Flüssigkeit farblos wurde. Kalium- und Ammoniumcarbonat sowie Salpetersäure zerstörten die Blaufärbung, während Salzsäure dies nicht that. Unter dem Microscop zeigte die blaue Milch massenhaft sich lebhaft bewegende Schizomyceten, ausserdem waren auch stets Sphärobacterien als Monaden vorhanden; dass letztere eine Rolle beim Blauwerden der Milch spielen, bezweifelt Verf. Weiske.

Labferment, Kumys.

113. Ad. Mayer, zur Kenntniss des Labfermentes.
114. Al. Dochmann, Peptonisation bei der Kumysbildung.

---

103. P. Radenhausen: Die Frauenmilch[1]).

Unter Hinweis auf die hohe Bedeutung, welche ein möglichst eingehendes Studium der Frauenmilch besitzt, stellte Verf. Untersuchungen

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **5**, 13.

über Frauenmilch an und bestimmte zunächst das spec. Gewicht in 150 Proben. Dasselbe schwankte zwischen 1,026 und 1,035 und zwar lagen zwischen 1,028 und 1,034 70 % der beobachteten Proben. Das spec. Gewicht sank mit zunehmender Entleerung der Drüse, so dass man aus ein und derselben Drüse Milchproben von 1,034 bis 1,028 spec. Gewicht entnehmen kann. Aus diesem Grunde hält Verf. die Bestimmung des spec. Gewichts zur Beurtheilung der Milch für wenig entscheidend, da die Drüse nicht jedesmal völlig entleert werden kann; ebenso verhält es sich daher auch bezüglich der Werthbestimmung durch Zählen der Milchkügelchen.

Wurde Frauenmilch mit dem gleichen Volumen Aether geschüttelt, so beobachtete Verf. ein anderes Verhalten als bei Kuhmilch. Es bildeten sich nach längerem Stehen drei deutlich begrenzte Schichten: eine obere, welche aus einer ätherischen Fettlösung bestand, eine untere — die Milchflüssigkeit, in der sich nur noch selten ein Milchkügelchen entdecken liess und eine dritte mittlere, in der sich der kleine Theil derjenigen Milchkügelchen gesammelt hat, welcher mit Stroma versehen ist; der bei weitem grösste Theil der Milchkügelchen in der Frauenmilch enthält kein Stroma und wird dabei sofort vom Aether gelöst.

Die bisher ausgeführten Analysen von Frauenmilch haben ergeben, dass in dem Mengenverhältnisse ihrer Bestandtheile sich grosse Verschiedenheiten gegenüber der Milch der Thiere vorfinden, insbesondere, dass die Frauenmilch geringere Mengen von Eiweiss besitzt und dass dieses leichter löslich ist, als die Eiweissstoffe in anderer Milch. Sättigte Verf. Frauenmilch mit schwefelsaurem Magnesium, so fand keine merkliche Verdickung statt und unter dem Microscop liess sich keine Andeutung von Fällung erkennen. Trotzdem war aber eine solche factisch eingetreten und nur durch die Fettkügelchen verdeckt. Wurde nämlich das abfiltrirte Serum mit schwefelsaurem Magnesium gesättigt, so verlor die Flüssigkeit allmälig ihre Durchsichtigkeit und es bilden sich nach längerem Stehen Flocken. Die Flüssigkeit von Neuem filtrirt, mit Essigsäure angesäuert und zum Kochen erhitzt, wird opalescirend, ohne Flocken abzusetzen. Als bestes Fällungsmittel erwies sich Alcohol in ein- bis zweifacher Menge zu der mit verdünnter Salzsäure genau neutralisirten Frauenmilch zugesetzt. Es bildet sich hierbei ein weisser, voluminöser Niederschlag. Dieser Niederschlag auf ein Filter gebracht, erst mit 50 %igem, dann mit starkem Alcohol und Aether behandelt,

reagirte nur schwach sauer, quoll in Wasser vertheilt lösungsartig auf, war in verdünnten Säuren und Alkalien leicht löslich, in verdünntem Alcohol unvollständig löslich, gab mit 2 %iger Natronlauge und einigen Tropfen Bleiacetat erhitzt starke Schwarzfärbung und enthielt eine aus phosphorsaurem Calcium und Spuren von Eisen bestehende, schwach alkalisch reagirende Asche. Verf. schliesst, dass dieser Niederschlag ein Albumin mit geringen Beimengungen von verschiedenen Protalbstoffen sei.

Den Milchzucker fand Verf. in seinem chemischen Verhalten übereinstimmend mit dem Milchzucker der Kuhmilch. Weiske.

104. J. Forster: Ueber Zusammensetzung der Frauenmilch[1]).

Mit Bezug auf die Untersuchungen P. Radenhausen's über Frauenmilch [vorstehendes Ref.] berichtet Verf., dass de Leon in Verf.'s Laboratorium bereits seit längerer Zeit mit Untersuchung der Frauenmilch und namentlich mit der eigenthümlichen, übrigens von anderer Seite bereits früher beobachteten Erscheinung beschäftigt ist, dass der Fettgehalt derselben sich bei zunehmender Entleerung der Milchdrüse ändert. Während frühere Beobachter dieses eigenthümliche Verhalten der Milch nicht regelmässig gefunden hatten, ergaben die in Verf.'s Laboratorium systematisch ausgeführten Untersuchungen stets bestimmte Differenzen. Zur Gewinnung des Materials wurde immer eine Brustdrüse ca. 6 St. nach dem letzten Saugen des Kindes vollständig entleert und zwar so, dass der Drüseninhalt in drei gleichen gesonderten Portionen aufgefangen und in jeder Portion Trockensubstanz, N, Fett, Milchzucker und Asche bestimmt wurden. Mehrere der gefundenen Resultate theilt Verf. mit; es genügt, hier deren eines anzuführen, welches folgende Resultate ergab:

Portion.	Menge. Grm.	Trockensubstanz.	Fett.	Milchzucker.	Asche.	Stickstoff.
I.	33,1	9,76 %	1,71 %	5,50 %	0,46 %	0,18 %
II.	33,3	10,32 »	2,77 »	5,70 »	0,32 »	0,15 »
III.	37,3	12,50 »	4,51 »	5,10 »	0,28 »	0,13 »

Zur Erklärung dieser bedeutenden Differenzen, besonders im Fettgehalt, hält Verf. die Parmentier'sche Annahme, nach welcher in den

[1]) Ber. d. d. chem.-Ges. 1881, pag. 591.

sogenannten Receptakeln der Milchdrüse bereits eine Rahmausscheidung stattfinden soll, oder die Heynsius'sche, nach der die Fettkügelchen der Frauenmilch in den feineren Drüsengängen adhäriren und sonach zuletzt in grösserer Menge zur Ausscheidung kommen müssen, nicht für ausreichend; vielmehr glaubt er, dass es sich hierbei um einen physiologischen Vorgang handelt und nicht sämmtliche Bestandtheile der Milch in der Milchdrüse stetig gebildet und secernirt werden, sondern dass die Production einzelner Stoffe, speciell des Milchfettes, aus dem Drüsengewebe unter der Wirkung nervöser Apparate erfolgt, die durch verschiedene Reize, z. B. durch das Saugen, in wechselnde Erregung versetzt werden können. Weiske.

[Die unter F.'s Leitung ausgeführte ausführliche Untersuchung von Mendes de Leon über die Frauenmilch (Inaug.-Dissert. der Univers. Heidelberg) konnte in diesem Bande nicht mehr aufgenommen und muss für den Band XII zurückgelegt werden. Red.]

105. Giunti: Methode für die quantitative Analyse der Milch[1]).

Ausgehend von einer experimentellen Kritik der gebräuchlichen Methoden für die Milchanalyse[2]) empfiehlt Verf. folgendes Verfahren: 10 CC. Milch werden mit einer bekannten Menge (ca. 2 Grm.) feinen Sandes zur Trockne verdampft, der Rückstand grob gepulvert und in einem Glasrohr gewogen. Dieses Rohr enthält zwei Papierscheiben und hat ein ausgezogenes Ende, welches mit einem Wattepfropf versehen ist; sein Gewicht ist vorher festgestellt worden. Darauf wird mittelst eines dem Schlösing'schen ähnlichen Aetherextractionsapparat das Fett ausgezogen und durch den Gewichtsverlust bestimmt. Ebenso werden Milchzucker und Extractivstoffe durch Wasser[3]) ausgewaschen und ihr Gewicht durch den ferneren Gewichtsverlust des Apparates festgestellt. Der jetzt verbleibende Rückstand wird verascht, die Asche (unlösliche Salze) gewogen und die Menge der Albuminstoffe (siehe Anmerkung) als Rest berechnet. Eine zweite Portion Milch dient zur Dosirung der Gesammtasche.

[1]) Metodo per analisi quantitativa del latte. Gazz. chim. it. **11**, 321—341.
[2]) Ann. della R. Scuola sup. di Agricoltura di Portici **2**, 1880. Gazz. chim. it. **11**, 250.
[3]) Nach Zufügung einiger Cgrm. Tannin, um die Albuminstoffe unlöslich zu machen.

Nach diesem Verfahren fand G. bei verschiedenen Bestimmungen an derselben Milch pro Liter: Fester Rückstand 11,43—11,915 Grm., Fett 24,85—26,40 Grm.; Milchzucker und Extractivstoffe 43,39 bis 46,05 Grm. (Milchzucker nach Fehling 41,47 Grm.); Albuminstoffe 39,53—43,16 Grm. (Albuminstoffe aus dem N nach Will-Varrentrapp berechnet 41,41 Grm.) Herter.

106. Kehrer. **Ueber die bei der Lactobutyrometer-Methode sich bildende Ausscheidung**[1]). Bei der Bestimmung des Fettgehaltes der Milch mittelst des Marchand-Tollens'schen Lactobutyrometers erscheint bekanntlich nach einiger Zeit an der Berührungsstelle der Aetherfettlösung mit der alcoholischen Flüssigkeit eine krystallinische Ausscheidung. Um letztere näher zu untersuchen, schüttelte Verf. 1 L. Milch mit 1 L. Aether, setzte 1 L. 91%igen Alcohol zu, erwärmte das Gemenge auf 40°, nahm die Aetherfettschicht nach eingetretener völliger Trennung ab und filtrirte sie. Nach kurzer Zeit schied sich aus derselben eine dichte krystallinische Masse und über dieser bei längerem Stehen eine grössere Menge einer ganz ähnlichen, aber offenbar in Aether leichter löslichen Substanz ab. Beide Abscheidungen wurden getrennt gesammelt. Der Schmelzpunkt der ersten Abscheidung lag zwischen 53 und 54½°, der Erstarrungspunkt bei 42—43°. Die Elementaranalyse der durch Umkrystallisiren gereinigten Substanz ergab 76,87% C und 12,44% H. Wiederholung der Versuche ergab ähnliche Resultate. Dieser gefundene C- und H-Gehalt passen annähernd am besten auf Tristearin, können aber auch ein Gemenge von Stearin und Palmitin sein.

Ein Theil der früher erwähnten Masse wurde nach der Hehner'schen Methode mit Kali und Alcohol verseift, die Kaliumsalze mittelst H_2SO_4 zerlegt und die abgeschiedenen Fettsäuren auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen. Der Schmelzpunkt dieser Fettsäuren lag Anfangs bei 52—53° und stieg nach wiederholtem Umkrystallisiren auf 58½°; ihr C-Gehalt betrug im Mittel 75,97%, ihr H-Gehalt 12,69%. Hiermit ist also erwiesen, dass die oben beschriebene krystallinische Abscheidung der Aetherfettlösung bei der Lactobutyrometerprobe aus Glyceriden der festen Fettsäuren, und zwar wahrscheinlich aus einem Gemenge von viel Stearin und wenig Palmitin besteht. Weiske.

107. F. Soxhlet: Die Anwendung der aräometrischen Fettbestimmungsmethode für Magermilch[2]).

Die beiden Methoden zur Fettbestimmung in der Milch, welche neben der analytischen concurriren können, die lactobutyrometrische und

[1]) Journ. f. Landw. 31, 313.
[2]) Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern, 1882, pag. 18.

Spec. Gew.	Fett. %.	Spec. Gew.	Fett. %.	Spec. Gew.	Fett. %.	Spec. Gew.	Fett. %.	Spec. Gew.	Fett. %.	Spec. Gew.	Fett. %.
		25,0	0,37	**29**,0	0,74	**33**,0	1,10	**37**,0	1,47	**41**,0	1,87
21,1	0,00	25,1	0,38	29,1	0,75	33,1	1,11	37,1	1,48	41,1	1,88
21,2	0,01	25,2	0,39	29,2	0,76	33,2	1,12	37,2	1,49	41,2	1,89
21,3	0,02	25,3	0,40	29,3	0,77	33,3	1,13	37,3	1,50	41,3	1,90
21,4	0,03	25,4	0,40	29,4	0,78	33,4	1,14	37,4	1,51	41,4	1,91
21,5	0,04	25,5	0,41	29,5	0,79	33,5	1,15	37,5	1,52	41,5	1,92
21,6	0,05	25,6	0,42	29,6	0,80	33,6	1,15	37,6	1,53	41,6	1,93
21,7	0,06	25,7	0,43	29,7	0,80	33,7	1,16	37,7	1,54	41,7	1,94
21,8	0,07	25,8	0,44	29,8	0,81	33,8	1,17	37,8	1,55	41,8	1,95
21,9	0,08	25,9	0,45	29,9	0,82	33,9	1,18	37,9	1,56	41,9	1,96
22,0	0,09	**26**,0	0,46	**30**,0	0,83	**34**,0	1,19	**38**,0	1,57	**42**,0	1,97
22,1	0,10	26,1	0,47	30,1	0,84	34,1	1,20	38,1	1,58	42,1	1,98
22,2	0,11	26,2	0,48	30,2	0,85	34,2	1,21	38,2	1,59	42,2	1,99
22,3	0,12	26,3	0,49	30,3	0,86	34,3	1,22	38,3	1,60	42,3	2,00
22,4	0,13	26,4	0,50	30,4	0,87	34,4	1,23	38,4	1,61	42,4	2,01
22,5	0,14	26,5	0,50	30,5	0,88	34,5	1,24	38,5	1,62	42,5	2,02
22,6	0,15	26,6	0,51	30,6	0,88	34,6	1,24	38,6	1,63	42,6	2,03
22,7	0,16	26,7	0,52	30,7	0,89	34,7	1,25	38,7	1,64	42,7	2,04
22,8	0,17	26,8	0,53	30,8	0,90	34,8	1,26	38,8	1,65	42,8	2,05
22,9	0,18	26,9	0,54	30,9	0,91	34,9	1,27	38,9	1,66	42,9	2,06
23,0	0,19	**27**,0	0,55	**31**,0	0,92	**35**,0	1,28	**39**,0	1,67	**43**,0	2,07
23,1	0,20	27,1	0,56	31,1	0,93	35,1	1,29	39,1	1,68		
23,2	0,21	27,2	0,57	31,2	0,94	35,2	1,30	39,2	1,69		
23,3	0,22	27,3	0,58	31,3	0,95	35,3	1,31	39,3	1,70		
23,4	0,23	27,4	0,59	31,4	0,95	35,4	1,32	39,4	1,71		
23,5	0,24	27,5	0,60	31,5	0,96	35,5	1,33	39,5	1,72		
23,6	0,25	27,6	0,60	31,6	0,97	35,6	1,33	39,6	1,73		
23,7	0,25	27,7	0,61	31,7	0,98	35,7	1,34	39,7	1,74		
23,8	0,26	27,8	0,62	31,8	0,99	35,8	1,35	39,8	1,75		
23,9	0,27	27,9	0,63	31,9	1,00	35,9	1,36	39,9	1,76		
24,0	0,28	**28**,0	0,64	**32**,0	1,01	**36**,0	1,37	**40**,0	1,77		
24,1	0,29	28,1	0,65	32,1	1,02	36,1	1,38	40,1	1,78		
24,2	0,30	28,2	0,66	32,2	1,03	36,2	1,39	40,2	1,79		
24,3	0,30	28,3	0,67	32,3	1,04	36,3	1,40	40,3	1,80		
24,4	0,31	28,4	0,68	32,4	1,05	36,4	1,41	40,4	1,81		
24,5	0,32	28,5	0,69	32,5	1,05	36,5	1,42	40,5	1,82		
24,6	0,33	28,6	0,70	32,6	1,06	36,6	1,43	40,6	1,83		
24,7	0,34	28,7	0,71	32,7	1,07	36,7	1,44	40,7	1,84		
24,8	0,35	28,8	0,72	32,8	1,08	36,8	1,45	40,8	1,85		
24,9	0,36	28,9	0,73	32,9	1,09	36,9	1,46	40,9	1,86		

die aräometrische eignen sich nicht für Magermilch, da es bisher nicht gelang, bei einer Milch, die nicht mehr als 1 % Fett enthielt, die Aetherfettschicht zur Abscheidung zu bringen. Durch Zusatz geringer Mengen von Seife oder gallensauren Salzen ist es Verf. nun gelungen, diesen Uebelstand zu beseitigen. Am besten wirkte in dieser Richtung stearinsaures Kalium, das am vortheilhaftesten in der Menge von 0,035 % der Magermilch zugesetzt wird und dadurch eine schnelle Abscheidung der Aetherfettschicht bewirkt. Im Uebrigen wird wie bei der bereits früher [Thierchem.-Ber. **10**, 196] vom Verf. mitgetheilten aräometrischen Methode verfahren und ist auch hier zu beachten, dass man nach dem ersten kräftigen Schütteln 1/4 St. lang nur ganz schwach schüttelt, weil sonst die Aethertropfen zu sehr verkleinert werden und dadurch ihr Aufsteigen und ihre Absonderung sehr erschwert wird. Auch bei diesen Bestimmungen muss die Aetherfettschicht 17,5° C. haben oder es ist für je 1° über diese Temperatur je 1° am Aräometer hinzuzuzählen und umgekehrt. Nebenstehende Tabelle, welche den Fettgehalt der Magermilch in Gewichtsprocenten nach dem spec. Gewicht der Aetherfettlösung bei 17,5° C. angibt, ist vom Verf. analog den Grundsätzen bei Aufstellung der entsprechenden Tabelle für ganze Milch entworfen worden. Weiske.

108. E. Egger: Vergleichende Bestimmungen des Fettgehaltes der Milch durch Gewichtsanalyse mittelst des Lactobutyrometers und der neuen aräometrischen Methode von Soxhlet[1]).

Unter allen Methoden und Apparaten zur schnellen und sicheren Bestimmung des Fettes in der Milch hat das Marchand'sche Lactobutyrometer, besonders bei Anwendung der von Tollens und Schmidt vorgeschlagenen Modificationen [Thierchem.-Ber. 8, 140] die brauchbarsten, mit der chemischen Analyse am übereinstimmendsten Resultate geliefert. Gleichfalls gute Resultate sollen nach dem neuerdings von Soxhlet angegebenen Verfahren [Thierchem.-Ber. **10**, 196] erhalten werden.

Verf. prüfte nun beide Methoden, indem er in 18 Milchproben den Fettgehalt sowohl mit dem Marchand'schen Lactobutyrometer unter Anwendung der von Tollens und Schmidt vorgeschlagenen Modifi-

1) Zeitschr. f. Biologie **17**, 110.

cationen als auch mit dem Soxhlet'schen Apparat und ausserdem noch gewichtsanalytisch feststellte. Die hierbei erhaltenen Resultate sind im Original tabellarisch zusammengestellt und sprechen zu Gunsten der Soxhlet'schen Methode, bei der die gefundenen Differenzen sämmtlich innerhalb der zweiten Decimale liegen (0,01—0,08). Etwas grösser, etwa 0,1, in einem Falle aber 0,36, waren die Differenzen beim Lactobutyrometer. Sie waren indess auch hier nicht so gross, wie die kürzlich von Schmöger gefundenen [Thierchem.-Ber. für das Jahr 1881], wesshalb Verf. es auch nicht für angezeigt hält, die von Schmöger vorgeschlagene Correctur für die Fettbestimmungen mit dem Marchand'schen Apparat in Anwendung zu bringen. Weiske.

109. M. Schmöger: Ueber die Bestimmung des Fettes in der Milch mittelst des Lactobutyrometers[1].

Bei zahlreichen Bestimmungen des Fettes in der Kuhmilch, welche Verf. durch Eintrocknen von 10 CC. Milch mit der $1\frac{1}{2}$—2fachen Menge geglühten Seesandes in Hofmeister'schen Schälchen und nachfolgendem Extrahiren des Fettes mittelst des Tollens'schen oder Soxhlet'schen Aetherextractionsapparates ausführte, wurden eine längere Zeit hindurch neben der Gewichtsanalyse vergleichsweise auch Bestimmungen mittelst des Lactobutyrometers nach Tollens und Schmidt [Thierchem.-Ber. 8, 140] vorgenommen.

Die sich hierbei ergebenden Resultate, welche sich auf 125 Milchproben beziehen und im Original in Tabellen zusammengestellt sind, führen Verf. zu dem Schluss, dass das Lactobutyrometer als ein sehr zu empfehlendes Instrument zur raschen Fettbestimmung in der Milch zu bezeichnen ist, indess constant (bis reichlich 0,3 %) zu niedrige Fettwerthe gegenüber der Gewichtsanalyse angibt. Verf. schlägt daher vor, die Tollens-Schmidt'sche Formel: $x = 0{,}204\ y + 1{,}135$ in $x = 0{,}204\ y + 1{,}335$ zu verwandeln, oder was ziemlich auf dasselbe hinauskommt, die Zahlen in der Tollens'schen Tabelle um 0,1 zu erhöhen und anzunehmen, dass sie Gewichtsprocente bezeichnen. Aehnliche Beobachtungen haben Vieth, v. Grothe und auch Tollens gemacht.

Bezüglich der Handhabung des Lactobutyrometers hielt sich Verf. an die von Tollens und Schmidt gegebenen Vorschriften, hebt indess

[1]) Journ. f. Landw. 29, 129.

hervor, dass sehr sorgfältig geschüttelt werden müsse und vor dem Ablesen nicht entkorkt werden dürfe. Von grosser Bedeutung zur Erlangung guter Resultate zeigte sich auch die Concentration des angewandten Alcohols und die Temperatur, bei der die Abscheidung des Aetherfettes, resp. die Ablesung vorgenommen wird. Bei einer Reihe Bestimmungen mit 87, 90, 92 resp. 94 %igem Alcohol und einer Temperatur von 20° resp. 40° machte sich die Tendenz geltend, dass am meisten Fett ausgeschieden wird bei fettärmerer Milch unter Anwendung von etwas concentrirterem, bei fettreicherer Milch eher von etwas verdünnterem Alcohol als solcher von 91°. Im Ganzen schien die individuelle Beschaffenheit der Milch nicht ohne allen Einfluss auf das Resultat der lactobutyrometrischen Bestimmung zu sein, doch wurden zumeist bei Anwendung eines Alcohols von 92° die gleichmässigsten Resultate erhalten. Bei dieser Bedeutung einer gewissen Concentration des angewandten Alcohols stand zu erwarten, dass auch der Wassergehalt der Milch das Resultat beeinflussen werde. Die vom Verf. hierauf bezüglichen Untersuchungen bestätigen indess diese Vermuthung nicht; eher schien sich aus ihnen ein Einfluss der Trockensubstanz Minus Fett dahin geltend zu machen, dass, je grösser diese ist, um so geringer das Minus für's Lactobutyrometer gegenüber der Gewichtsanalyse. Selbst als Verf. die Milch mit 15 und 20% Wasser versetzte, zeigte dieselbe im Lactobutyrometer sowohl mit 90 %igem als auch mit 92 %igem Alcohol im Verhältniss zu den mit der ursprünglichen Milch erhaltenen Zahlen eine ganz richtige Ausscheidung von Aetherfett. Bezüglich der Temperatur fand Verf., dass Alcohol von 92 % bei niedriger Temperatur weniger ausschied, als bei höherer. Besonders bedeutend erwies sich der Einfluss der Abscheidungstemperatur bei verdünntem Alcohol. Uebereinstimmend mit den Angaben von Tollens und Schmidt fand Verf., dass bei 87 %igem Alcohol, wie man ihn etwa nach Marchand anwendet, in der Wärme zuweilen gar kein Aetherfett abgeschieden wurde, und dass, wenn man die Rohre mit Inhalt vor dem Ablesen in Wasser von 20° bringt, die Resultate überhaupt bedeutend gleichmässiger ausfallen.

Schliesslich stellte Verf. noch Versuche darüber an, ob es nöthig ist, die Rohre mit ihrem Inhalt zuvor in Wasser von 40° und dann erst in solches von 20° zu bringen. Bei 40° war die Abscheidung des Aetherfettes in wenigen Minuten vollendet. Wurden die Rohre aus dem Wasser von 40° in solches von 20° gebracht, so trübte sich sowohl die

vorher klare Aetherfettschicht, als auch die darunter stehende Alcoholätherschicht. Aus ersterer schieden sich Tröpfchen ab, die sich mit der unteren Flüssigkeit vereinigten und aus letzterer stiegen von Neuem Aetherfetttröpfchen empor, so dass erst nach ca. ½ St. die Aetherfettschicht klar und constant war. Wurde der Lactobutyrometer gleich in Wasser von 20° gebracht, so ging die Abscheidung allerdings langsamer vor sich, als bei 40°, auch senkten sich die Caseïnflocken nur langsam zu Boden, aber bereits innerhalb ½ St. pflegte die von Anfang an sich klar abscheidende Aetherfettschicht constant zu sein. Zweckmässig erschien ein Zusatz von drei Tropfen einer 15 %igen Natronlauge zu den abgemessenen 10 CC. Milch; unter Anwendung dieser Natronlauge und Weglassung des 40° warmen Wasserbades erhielt Verf. Resultate, die auch unter Anwendung der ursprünglichen Tollens'schen Formel resp. Tabelle mit denen der Gewichtsanalyse gut übereinstimmten. Verf. glaubt daher diese Modification empfehlen zu können und gedenkt die Prüfung derselben durch weitere Versuche fortzusetzen. Weiske.

110. **W. Fleischmann und R. Sachtleben. Versuche mit dem neuen „Becker'schen Aufrahmungsverfahren**[1]). Versuche über das „Becker'sche Aufrahmungsverfahren", welches der Hauptsache nach in einem 2stündigen Erhitzen der Milch unter Luftabschluss auf 56° C. und hierauf stattfindenden schnellen Abkühlen und Stehenlassen bei 15—18° C. besteht, führten Verff. zu dem Resultat, dass der Gang der Aufrahmung wesentlich von der Temperatur beeinflusst wird, auf welche man die Milch 2 St. lang erhitzt; und zwar verläuft der Aufrahmungsprocess entschieden ungünstiger, wenn man das Erhitzen bis über 60° C. treibt, als wenn man nur auf 56, resp. 45° C. erwärmt. Ausserdem gestaltete sich der Aufrahmungsgrad am günstigsten, wenn die zuvor erwärmte Milch auf ca. 12 resp. 9° C. und zwar möglichst schnell abgekühlt wurde. Nach 24—48 St. war die Milch bei dieser Behandlung noch süss und besass amphotere Reaction. Nach 72 St. war die Milch schwach sauer, gerann aber beim Kochen noch nicht; dies trat erst nach 96 St. ein.

Weiter suchten Verff. zu ermitteln, inwieweit ein länger andauerndes Erhitzen der Milch auf verschiedene, aber bestimmte Temperaturen von 35—80° C. das Voranschreiten der spontanen Säuerung der Milch beeinflusste. Zu diesem Zweck wurden 9 Versuche der Art angestellt, dass jedesmal eine Portion frischer Magermilch in fünf kleine Kölbchen vertheilt wurde. Eines dieser Kölbchen verschloss man sofort, die vier anderen kamen in ein Wasserbad, wurden incl. Inhalt auf eine bestimmte Temperatur gebracht und bei dieser ½, 1, 1½ resp. 2 St. stehen gelassen. Unmittelbar

[1]) Milchzeitung 1881, **10**, No. 22, pag. 340 u. ff. bis No. 26.

nach dem Herausnehmen aus dem Wasserbad verschloss man jedes Kölbchen und kühlte schnell auf 12° C. ab. Alsdann wurden aus jedem Fläschchen nach 24-, 48- resp. 72stündigem Stehen Proben genommen und zum Sieden erhitzt. Nach 24 St. vertrugen alle 45 Milchproben das Kochen, ohne zu gerinnen; diejenigen, welche bis zu 2 St. lang auf Temperaturen von 35—55° C. erhitzt worden waren, gerannen beim Kochen nach 48 St. Alle Proben, welche auf 65° C. und auf höhere Temperaturen, wenn auch nur 0,5 St. lang erhitzt worden waren, vertrugen das Kochen nach 48 St. noch und die auf 80° C. erhitzten liessen sich nach 72 St. noch kochen, ohne zu gerinnen. Die Beschaffenheit des beim Kochen der gesäuerten Versuchsmilch erhaltenen Gerinnsels erschien schon bei der andauernd auf 40° C. erhitzten Milch anders als bei nicht erwärmter: das Gerinnsel wird erst klebrig, verliert bei ca. 50° C. diese Beschaffenheit allmälig und wird beim Erwärmen auf 55° C. entschieden flockig. Letztere Eigenthümlichkeit tritt um so deutlicher hervor, je höher man die Milch erhitzt, so dass nach 2stündigem Erwärmen auf 60° C. stets mit Sicherheit die spätere Gerinnung in sehr feinflockiger Form erwartet werden kann.

In ähnlicher Weise führten Verff. Versuche über die Einwirkung von Lab auf vorher erhitzte Milch aus, indem sie gewöhnlich 500 CC. Milch auf bestimmte Temperaturen im Wasserbad erhitzten, hierauf schnell auf 35° C. abkühlten und im Verhältniss von 1 : 4000 Lab zusetzten. Gleichzeitig wurde auch nicht erwärmte Milch mit Lab versetzt. Hierbei ergab sich, dass bis 64° C. erhitzte Milch ungefähr die gleiche Gerinnungsdauer aufweist, wie nicht erhitzte, dass dagegen stärker erwärmte langsamer gerinnt und auch das Coagulum allmälig seine Beschaffenheit insofern verändert, als es mit steigender Temperatur immer lockerer wird. Aehnlich gestalteten sich die Verhältnisse, als zu diesen Versuchen statt Lab eine Lösung von Pepsin verwendet wurde.

Schliesslich stellten Verff. noch Versuche über die Conservirung der nach Becker behandelten Milch in hermetisch verschlossenen Flaschen an. Obgleich sich auch hier die erhitzte Milch etwas länger süss hielt, als die nicht erhitzte, hegen Verff. doch Zweifel, ob es möglich sein wird, auf die von Becker vorgeschlagene Methode der Milchbehandlung eine Conservirung der Milch zur Versorgung der Städte mit „Flaschenmilch“ zu basiren.

Jedenfalls glauben Verff. aus allen ihren Versuchen schliessen zu dürfen, dass durch ein passendes Erhitzen der Milch und durch nachfolgendes Aufbewahren unter Wasserabschluss die Entwickelung des Milchsäurefermentes erschwert wird. Die Eigenthümlichkeit der genügend lange und stark erhitzten Milch, bei nachfolgender Säuerung nicht mehr zu einem compacten Klumpen, sondern feinflockig zu gerinnen, ferner auch das Verhalten gegen Lab und Pepsin weisen darauf hin, dass das Erhitzen gewisse Veränderungen der Proteïnstoffe der Milch zur Folge hat. Ob hierbei vielleicht eine theilweise Peptonisirung eintritt und inwieweit diese durch

Erhitzen der Milch bewirkte Veränderung derselben für die Ernährung des Säuglings von Bedeutung ist, gedenken Verff. durch weitere Versuche festzustellen. Weiske.

111. K. Portele: Die Salicylsäure in der Stall- und Milchwirthschaft[1]. Um der Frage der Anwendung von Salicylsäure in der Stall- und Milchwirthschaft etwas näher zu kommen, führte Verf. zunächst Untersuchungen über den Nachweis dieses Conservirungsmittels in Milch, Butter und Harn aus. Erst wenn diese Substanzen 50 und mehr Gramm Salicylsäure pro Hectoliter aufgelöst enthalten, konnte Verf. diese Säure durch directen Zusatz von Eisenchlorid nachweisen. Wurde salicylsäurehaltige Milch mit Essigsäure zum Gerinnen gebracht, so war das gefällte Caseïn frei von Salicylsäure und im Filtrat entstand auf Zusatz von Eisenchlorid ein aus Eisenphosphat bestehender weisser Niederschlag. Lässt man diesen Niederschlag absitzen, so tritt, wenn alle Phosphorsäure ausgefällt ist, die Salicylsäurereaction hervor, sobald sich mindestens 10—20 Grm. Säure im Hectoliter Milch befinden. Zum Nachweis sehr geringer Mengen von Salicylsäure in der Milch empfiehlt Verf., 50 CC. Milch mit 100 CC. Wasser zu verdünnen, mit einigen Tropfen Essigsäure zu fällen, das farblose Filtrat bis nahe zur Trockene einzudampfen, den Rückstand mit Aether auszuschütteln und diesen Extract nach Verdunsten des Aethers mit Eisenchlorid zu prüfen.

In der Butter wies Verf. die Salicylsäure durch Extraction mit kochendem Wasser oder durch Lösen der Butter in Aether und Zusatz von Eisenchlorid nach. Am schwierigsten war es, kleine Salicylsäuremengen im Harn nachzuweisen. Am vortheilhaftesten erwies sich hierbei, den Harn vorsichtig zur Trockene zu dampfen, den Rückstand mit Aether zu extrahiren und nach dem Verdunsten des Aethers mit Eisenchlorid zu prüfen.

Wurde Salicylsäure gesunden Thieren im Futter verabreicht, so erschien dieselbe in kurzer Zeit im Harn wieder. Einige Stunden nach Aufnahme von Salicylsäure erscheint dieselbe nach Verf.'s Beobachtungen auch in der Milch, verschwindet aber wieder, wenn nur einmal eine Dosis gefüttert wird. Hält die Salicylsäurefütterung dagegen längere Zeit an, so wird in der Milch nur an den ersten 2 Tagen Salicylsäure gefunden. Später konnte Verf. dieselbe auch bei Aufnahme grösserer Dosen nicht mehr auffinden. Auf die Haltbarkeit der Milch erwies sich die Salicylsäurefütterung ohne Einfluss; eine Milchprobe, in der reichlich Salicylsäure nachgewiesen werden konnte, wurde zur selben Zeit sauer, wie die Milch von Thieren, die keine Salicylsäure erhielt.

Wurde Butter behufs Conservirung mit Salicylsäure durchknetet oder auch nur mit salicylsäurehaltigem Wasser ausgewalkt, so erhielt sie einen unangenehm süsslichen Beigeschmack; die Butter wurde zwar haltbarer, aber durch die Salicylsäure derart verändert, dass sie wegen unangenehmen Geschmackes nicht recht verwendbar war.

---

[1]) Landw. Versuchsstationen **27**, 143.

Versuche, welche Verf. über den Einfluss der Salicylsäure auf das Reifen von Fett- und Magerkäsen anstellte, liessen zunächst nur mit Sicherheit erkennen, dass diese Säure die Schorf- oder Kittbildung auf altem Käse verhindert.

Schliesslich erwähnt Verf. noch, dass er die Salicylsäure auch gegen die sogenannte Schlaffsucht der Seidenraupen anzuwenden suchte, indem er die Maulbeerblätter vor dem Verfüttern mit ganz verdünnter Salicylsäurelösung benetzte. Die Raupen frassen diese Blätter sichtlich nur ungern und ohne dass sich dadurch ein günstiger Erfolg bemerkbar gemacht hätte. In den Excrementen der Seidenraupen war stets Salicylsäure nachzuweisen.

Weiske.

112. H. Weiske und G. Kennepohl: Untersuchungen über Schafmilch unter verschiedenen Verhältnissen[1]).

Verff. untersuchten das Milchdrüsensecret eines 2½jährigen Schafes, welches zum ersten Male gelammt hatte, sowohl unmittelbar nach der Geburt des jungen Thieres als auch später bis gegen das Ende der Lactation. Das Secret wurde durch täglich dreimaliges vollständiges Ausmelken des Euters gewonnen. Unmittelbar nach der Geburt des Lammes zeigte das Colostrum eine citronengelbe Farbe, besass ganz schwachsaure Reaction und erstarrte nach dem Erkalten und längerem Stehen zu einer fettweichen, salbenartigen Masse, die beim Erhitzen auf 70° C. vollständig gerann. Eine ähnliche, nur etwas dünnere Beschaffenheit besass das 7 St. nach dem Lammen gewonnene Colostrum, während das 25 St. nach diesem Zeitpunkt gemolkene bereits Farbe, Consistenz etc. der normalen Schafmilch zeigte und beim Kochen nur noch vereinzelte Gerinnsel abschied.

Zur Trockensubstanzbestimmung wurde die Milch unter Zusatz von Glaspulver in Hofmeister'schen Schälchen eingedampft, der trockene Rückstand behufs Ermittelung des Fettgehaltes mit Aether extrahirt und in einer neuen Probe der Caseïn- und Albumingehalt nach Hoppe-Seyler bestimmt. Gleichzeitig ermittelte man auch den Gesammtstickstoffgehalt der Milch durch Verbrennen mit Natronkalk, sowie den N-Rest, welcher noch in dem vom Albuminniederschlag herrührenden Filtrate enthalten war. Der Aschegehalt wurde direct bestimmt, der Milchzuckergehalt aus der Differenz berechnet.

Die hierbei gewonnenen Resultate waren folgende;

---

[1]) Journ. f. Landw. 29, 451.

Zeit nach der Geburt des Lammes.	Milch-quantum.	Spec. Gewicht.	Trocken-substanz.	Gesammt-Proteïn $N \times 6,25$.	Caseïn.	Albumin.	Stickstoff-Rest.	Fett.	Milch-zucker.	Asche.
	Grm.		%	%	%	%	%	%	%	%
1/2 St. . .	64,6	1,0604	52,97	25,22	4,96	18,56	0,28	25,02	1,54	1,19
7 » . .	170,0	1,0520	38,07	17,44	7,48	9,61	0,11	16,14	3,53	0,96
19 » . .	288,0	1,0449	23,47	8,50	5,27	2,93	0,12	8,87	5,24	0,86
2 Tage .	620,0	1,0359	17,21	5,22	4,28	0,82	0,11	5,93	5,19	0,87
3 » .	736,0	1,0350	17,07	5,56	4,54	0,92	0,10	6,19	4,37	0,95
4 » .	768,0	1,0343	16,52	5,56	4,64	0,85	0,10	5,69	4,31	0,96
5 » .	840,0	1,0335	16,10	5,19	4,18	0,60	0,09	5,72	4,27	0,92
6 » .	910,0	1,0335	14,78	4,88	3,88	0,70	0,08	4,47	4,55	0,88
7 » . .	924,0	1,0352	15,60	5,00	4,04	0,86	0,07	4,61	5,09	0,90
8 » .	992,0	1,0365	15,74	4,93	3,97	0,73	0,10	4,62	5,31	0,88
9 » .	987,0	1,0358	15,61	4,59	4.49	0,60	0,08	4,71	5,41	0,90

Weiter wurde in dem Fette der Schafmilch der Gehalt an nicht flüchtigen, in Wasser unlöslichen Fettsäuren nach der Hehner'schen Methode festgestellt und hierbei 85,85—85,90 % gefunden. Auch die in der normalen Schafmilch enthaltenen Mineralbestandtheile, sowie der Gesammt-Schwefel- und Phosphorgehalt wurde in üblicher Weise ermittelt und wie folgt gefunden. 100 CC. Schafmilch enthielten: 0,2114 Grm. K_2O — 0,0406 Grm. Na_2O — 0,2437 Grm. CaO — 0,0187 Grm. MgO — 0,0546 Grm. Cl — 0,0075 Grm. SO_3 (ausserdem 0,0315 Grm. S in org. Form) — 0,1367 Grm. P_2O_5 (ausserdem 0,0570 Grm. P in org. Form). — Analog den Beobachtungen von G. Musso [Thierchem.-Ber. 7, 168] und F. Schmidt [Thierchem.-Ber. 8, 145] für Kuhmilch konnten Verff. auch in der Schafmilch die Gegenwart schwefelsaurer Salze nachweisen.

Ausserdem gelangte auch Schafmilch zur Untersuchung, welche bei verschiedenartiger Fütterungsweise des Versuchsthieres gewonnen worden war, wobei sich herausstellte, dass die Schafmilch gegenüber der Kuhmilch durchweg einen weit höheren Gehalt an Trockensubstanz, Eiweissstoffen und Fett besitzt und dass der Fettgehalt durch Beigabe von Fett zum Futter (150 Grm. Oel pro Tag) einseitig erhöht zu werden vermag. Es betrug der Trockensubstanzgehalt der Schafmilch während der Fütterungsperiode mit Oelbeigabe im Durchschnitt 19,64 % und der Fettgehalt 8,68 %.

Der Gesammtmilchertrag pro Tag konnte auch bei sehr eiweissreicher Fütterung nur wenig über 1 Liter gesteigert werden. Bereits nach 2 monatlicher Lactation begann sich das täglich producirte Milchquantum allmälig zu vermindern und nach 5 monatlicher Lactation war dasselbe, trotz reicher, aus 1,5 Kgrm. Heu und 0,34 Kgrm. Bohnen bestehender Fütterung pro Tag auf 175 Grm. gesunken. In dem Maasse, als die producirte Milchmenge abnahm, vermehrte sich deren procentischer Trockensubstanzgehalt, so dass derselbe in den letzten Tagen der Lactation durchschnittlich 23,3 % betrug.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

113. **Ad. Meyer: Neue Beiträge zur Kenntniss der Wirkung des Labfermentes**[1].

Zur Vervollständigung bereits früher [Thierchem.-Ber. 10, 207] mitgetheilter Untersuchungen über die Wirkung des Labfermentes stellte Verf. weitere Versuche in dieser Richtung an und prüfte zunächst verschiedene Reagentien als Fällungsmittel für Lab aus Labextract. Die erhaltenen Niederschläge wurden mit bestimmten Wassermengen aufgeschlämmt und davon je 1 CC. zu weiteren Gerinnungsversuchen benutzt. Die normale Gerinnungszeit bei Zusatz von Labextract betrug 22 Minuten; dagegen diejenige durch den mit Bleiacetat erhaltenen Niederschlag 94 Minuten, durch Kupfersulfat-Niederschlag 27 Minuten, durch Zinnchlorür-Niederschlag 26 Minuten und durch Calciumphosphat-Niederschlag 92 Minuten. Das Filtrat von Zinnchlorür- und Calciumphosphat-Niederschlag zu Milch gesetzt gab keine Gerinnung mehr, während die übrigen Filtrate noch Fällungen des Caseïns verursachten; Zinnchlorür sowie Phosphat und Calciumsalz schienen daher das Lab aus seinen Lösungen am besten und vollständigsten zu fällen.

Weiter stellte Verf. Untersuchungen an, um die Unterschiede, welche zwischen dem durch Lab gefällten „Käse“ und dem durch Säuren niedergeschlagenen „Caseïn“ existiren, zu studiren. Zu diesem Zweck wurden je ½ Liter Milch theils mit Labextract, theils mit Labextract und hierauf mit Essigsäure, theils mit Essigsäure allein versetzt und die erhaltenen Gerinnsel abfiltrirt. Das Gewicht derselben im lufttrockenen Zustande

[1]) Landw. Versuchsstationen 27, 247.

betrug: 31,39 Grm., resp. 30,27 Grm., resp. 29,64 Grm. In den beiden ersten Fällen klärte sich die Molke noch weiter durch Abscheidung eines geringen flockigen Coagulums.

Die drei Gerinnsel hatten folgende Zusammensetzung:

Aus 1 Liter Milch niedergeschlagen:	Labfällung.	Gemischte Fällung.	Säurefällung.
Fett	24,92 Grm.	24,10 Grm.	21,82 Grm.
Eiweissstoffe u. Spuren anderer Stoffe . .	25,70 »	25,36 »	25,16 »
Asche	1,90 »	1,58 »	1,22 »
Hierin Kalk	0,79 Grm.	0,60 Grm.	0,32 Grm.
» Phosphorsäure . .	0,97 »	0,80 »	0,63 »

Hieraus schliesst Verf., dass die Menge von Eiweissstoffen, welche theils durch Lab, theils durch Säure aus der Milch gefällt wird, nicht sehr verschieden ist, dass aber durch Lab eine grössere Menge von Fett, wahrscheinlich in Folge der ruhigeren Coagulation, mit niedergeschlagen wird. Derselbe Unterschied, indess noch stärker, macht sich bezüglich der Salze geltend, so dass es den Anschein gewinnt, als ob der durch Lab gefällte „Käse" sich von dem durch Säure gefällten „Caseïn" hauptsächlich nur durch einen verschiedenen Gehalt an Calciumphosphat unterscheidet.

Schliesslich weist Verf. darauf hin, dass das von ihm bereits früher mitgetheilte Unwirksamwerden des Labfermentes nach der stattgefundenen Ausfällung des Käses wohl weniger daraus zu erklären ist, dass seine Thätigkeit als solche eine Schwächung erleidet, sondern wahrscheinlich dadurch herbeigeführt wird, dass es zugleich mit dem Käsegerinnsel mechanisch niedergerissen wird. Weiske.

114. Alexand. Dochmann (Kasan): Ueber Peptonisation der Eiweisssubstanzen im Kumys[1]).

Bei der Kumysbereitung fällt zuerst im Beginn der Milchsäurebildung Caseïn als feinster Niederschlag heraus, allmälig aber löst sich das Caseïn wieder. Biel [Thierchem.-Ber. 4, 166] fand mehr als 11 % wieder gelösten Caseïns im Kumys, der 2 Tage gestanden hatte, und mehr als 35 % im Kumys nach 16tägiger Gährung.

[1]) St. Petersb. med. Wochenschr. 1881, No. 42.

Der Verf. hat das „wiedergelöste“ Caseïn näher untersucht. Es wird durch Soda gefällt; der Niederschlag ist in Wasser nur bei deutlich saurer oder alkalischer Reaction löslich, gibt beim Kochen keine Haut und wird nicht vollkommen aus der Lösung durch Alcohol herausgefällt; ist die Lösung nicht genügend sauer, so bildet sich beim Erwärmen über 70° C. ein flockiger Niederschlag. Dies bezeugt, dass das „wiedergelöste“ Caseïn im Kumys nichts anderes als Acidalbumin (Syntonin, Parapepton des Caseïns) ist.

Hat man das ungelöste Caseïn aus Kumys durch Filtration entfernt, das Acidalbumin durch Neutralisation ausgefällt und das Albumin durch Kochen entfernt, so erhält man im Filtrat eine Eiweisssubstanz, die nur noch durch Alcohol, Tannin oder Sublimat fällbar und daher Pepton ist.

Bei der Gährung der Milch geht demnach Peptonbildung vor sich; um den Process ziffernmässig darzulegen, theilt Verf. eine seiner Beobachtungsreihen mit.

In Stutenmilch waren auf 1000 Theile 24,8 Theile Caseïn und Albumin und 0,28 Theile Pepton.

In derselben Milch waren nach 12stündiger Kumysgährung in 1000 Theilen enthalten:

Caseïn	14,66
Parapepton	4,88
Albumin	3,02
Peptone	1,04

	Nach 40stündiger Gährung.	Nach 70stündiger Gährung.
Caseïn	12,88	9,64
Parapepton	8,40	6,88
Albumin	2,03	1,20
Peptone	2,48	4,84

Eine Erklärung für diese Veränderung lässt sich gegenwärtig nach Verf. nicht geben; die Peptonisation könnte unter dem Einflusse eines bestimmten Fermentes oder blos durch die saure Reaction und andere günstige Bedingungen erfolgen. Maly.

VII. Harn.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kurzen Referate.

*W. F. Löbisch, Anleitung zur Harnanalyse für praktische Aerzte, Studirende und Chemiker, mit besonderer Berücksichtigung der klinischen Medicin. Zweite durchaus umgearbeitete Auflage. Wien und Leipzig, Urban und Schwarzenberg 1881. [Die vorliegende zweite Auflage dieses rasch zur Verbreitung gekommenen Werkes enthält die bis auf die neueste Zeit reichenden Angaben mit grosser Sorgfalt gesammelt.

*C. Neubauer und Vogel, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns, sowie zur Beurtheilung der Veränderungen dieses Secrets, mit besonderer Rücksicht auf die Zwecke des Arztes. Achte umgearbeitete und vermehrte Auflage. 1. Abth. Analytischer Theil bearb. von H. Huppert. Wiesbaden, Kreidel, 1882. — [Es ist eine freudige Erscheinung, dass dieses wichtige und beliebte Werk wieder in neuer und vervollständigter Bearbeitung vorliegt.]

*P. Grützner, zur Physiologie der Harnsecretion. Pflüger's Archiv **24,** 441—466.

*Senator, zur Theorie der Harnabsonderung. Vortrag, gehalten in der physiolog. Gesellschaft in Berlin. Verhandlungen der physiolog. Ges. Jahrg. 1881—1882, No. 6. 16. Decemb. 1881. [Handelt von der Mechanik der Secretion und fällt nicht mehr in den Rahmen dieses Jahresberichtes.]

*H. Nothnagel (Jena). Durst oder Polydipsie. Virchow's Archiv **86,** 435—447.

*W. F. Löbisch, über einige Fortschritte der Harnanalyse in Beziehung zur klinischen Medicin. Tagblatt d. Naturforsch.-Ver. in Salzburg. Vortrag in einer medicinischen Section.

115. Cazeneuve und Lepine, Absorption durch die Blasenschleimhaut.

*H. Maas und O. Pinner, über das Resorptionsvermögen von Blase und Harnröhre. Deutsche Zeitschr. f. Chir. **14,** 421. [Im Auszug im Centr. med. Wissensch. 1881, No. 51.]

*M. de Thierry, über ein Ureometer. Compt. rend. **98,** 520. Ein neuer Apparat für die Bestimmung des Harnstoffs mittelst Natriumhypobromit. Herter.

Ueber einzelne Bestandtheile.

Ueber Harnstoffbestimmung, siehe Cap. IV.

v. Jaksch, über den Harnstoffpilz. Cap. XVII.

Lépine, Flavard und Guerin, Störung der Gallenausscheidung; Verhalten des Schwefels im Harn dabei. Cap. IX.

116. H. Weiske, Schwefelbestimmungen im Harn der Herbivoren.

117. G. Edlefsen, Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Urin. Stoffwechselbeitrag.

118. S. Fubini, Harnstoffausscheidung unter dem Einflusse der Alkaloïde des Opiums.

119. F. Röhmann, Ausscheidung von Salpetersäure und salpetriger Säure.

F. Röhmann, über die saure Harngährung. Cap. XVII.

120. A. Rassmann, Fettharn.

121. Fr. Hofmeister, durch Phosphorwolframsäure fällbare Harnsubstanzen.

122. 123. Charl. A. Mac Munn, Farbstoffe des Harns.

*J. Potjechin, über den Zustand der Harnsäure im normalen Harn des Menschen und über die färbenden Extractivstoffe desselben. Wojenno-Medicinski Journal, August 1881.

124. Gius. Colasanti, Experimente über die Bildung von Harnsäure bei Hühnern.

125. P. Cazeneuve, Ausscheidung der Harnsäure bei Vögeln.

*Colasanti, die Formveränderungen der Harnsäure unter dem Einflusse von Glycerin. Atti della R. Accad. med. di Roma, Giugno 1881.

126. W. O. Leube, Bacterien in normalem Menschenharn.

*J. Béchamp und Baltus, Entstehung der Nephrozymase in der Niere. Compt. rend. **92**, 1009—1011. Die von A. Béchamp (l. c. **60**, 455, **61**, 251) im Urin angegebene Nephrozymase, ein diastatisches Ferment ohne Wirkung auf Rohrzucker, bestimmten Verff. im Hundeharn zu 0,35 bis 0,75 Grm. pro Liter. In dem aus den Ureteren entnommenen Urin fanden sie bei einem mit Fleisch und Kartoffeln gefütterten Hunde 1,08 Grm., bei einem nur mit Kartoffeln gefütterten 0,8 Grm. pro Liter. 2 CC. des Secrets wirkten auf 5 Grm. Stärkekleister in 2 St. verflüssigend, in 12 St. saccharificirend. Herter.

*Friedr. Czapek, Beiträge zur Kenntniss der Oxalsäureausscheidung im Menschenharn. Zeitschr. f. Heilkunde, Prag. **2**, 345—354. [In 1337 untersuchten Harnen fand Verf. 122mal (9%) Sedimente von Calciumoxalat. Davon entfallen 30 Fälle auf Diabetes mellitus, 18 Fälle Pyelitis calculosa, 10 andere Erkrankungen der Nieren und Harnwege, 26 chronische Erkrankungen des Magens und Darmes, je 8 Fälle excessiver Fettbildung und Gicht, siebenmal war

Intermittenskachexie, fünfmal psychische Depression, je zweimal Fettleber, Cholelithiasis und catarrhalischer Icterus, je einmal Carcinoma ventriculi, Chirrhosis hepatis, Tabes dorsualis, Syphilis universalis vorhanden. — Experimentell ermittelte Verf., dass in einer Lösung von Oxalsäure, von der 1 Ccm. 0,2 Mgrm. Säure enthielt, durch eine minimale Menge von $CaCl_2$ und NH_3 ein feiner Beschlag am Gefässboden der Eprouvette entsteht, selbst wenn man vorher 25 CC. 1⁰/₀iger Serumalbuminlösung zugesetzt hat. Zum Schluss fügt Verf. analytische Belege an, welche für Neubauer's Bestimmungsmethode der Oxalsäure sprechen, indem von 20 Mgrm. im Mittel 19,12 Mgrm. wieder gefunden wurden. Hofmann.

*T. Tommasi und D. Tommasi, über die Fichtenholzreaction zur Entdeckung von Phenol im Urin. Ber. d. d. chem. Ges. **14,** 1834—1836. Das Fichtenholz ist empfindlicher als andere Hölzer; statt reiner Salzsäure empfehlen die Verff. ein Gemisch von 50 Salzsäure, 50 Wasser und 0,2 chlorsaurem Kali. Behufs Ausführung der Probe wird der Urin mit dem gleichen Volum Aether geschüttelt, mit dem abgegossenen Aether das Holzstäbchen getränkt und dieses dann auf kurze Zeit in die Säurelösung getaucht. Nach dem Aussetzen an die Sonne binnen 5 Minuten erscheint die bekannte blaue Färbung am Holz. $^1/_{6000}$ Phenol ist noch im Wasser oder Urin nachweisbar.

Uebergang und Verhalten eingeführter Substanzen.

Vergleiche auch die Referate in Cap. IV.

127. J. Schiffer, Schicksal des Sarkosins im Organismus.

*J. Andeer, über die Ausscheidung von (einverleibtem) Resorcin. Centr. med. Wiss. 1881, No. 51. [Unbrauchbare Mitth.]

128. A. Fränkel, Oxalsäurevergiftung.

C. Richet und Moutard-Martin, Wirkung des Harnstoffs und der Ammoniaksalze. Cap. XVI.

*Ed. Thomann, über subcutane Jodoform-Einspritzung bei Syphilis. Med. Cbl. 1881, No. 44. [Jod konnte schon in den ersten zwei Stunden nach der Einspritzung im Harn nachgewiesen werden. Geruch nach Jodoform besass weder die Athmungsluft, noch der Harn.]

129. Hugo Schulz, Verhalten des Eucalyptusöles und des Cymols.

130. Imman. Munk, Verhalten verfütterten Phenols.

131. J. Mauthner, Verhalten von β-Naphtol nach Application auf die Haut.

*S. Fubini (Turin), Uebergang von Chloroform in den Harn. Moleschott's Unters. **13,** 5—8. Wenn man die Chloroformdämpfe aus dem erhitzten Harn durch ein glühendes Rohr leitet, so entsteht wohl Chlorwasserstoff, aber daneben, wie Berthelot (1881) gezeigt hat auch Blausäure und Acetylen, die ebenfalls

Silber fällen. Um beide Fehler zu vermeiden, schlug F. den von Berthelot angerathenen Weg ein, der in Folgendem besteht. Durch den 60—70° warmen Harn wurde Luft geleitet und diese durch ein Kölbchen mit Wasser und ein solches mit Silbernitrat streichen gelassen. Dann gelangte der Luftstrom (mit dem Chloroformdampf) in das glühende Rohr und von da abwechselnd in Wasser und in stark angesäuerte Silberlösung. In der letzteren bewirkt Acetylen keine Fällung mehr. Ist die Vorlage aber Wasser, worin sich sowohl HCl als CyH und Acetylen lösen, so kann man durch Kochenlassen dieses Wassers CyH und Acetylen austreiben, während HCl zurückbleibt. Auf diese Weise fand Verf. im Harn in den ersten 5 St. nach der Narkose Spuren von Chloroform.

132. Lewin und Rosenthal, Verhalten des Chrysarobins.

*Arth. Bornträger, Nachweis der Salicylsäure in Harn. Zeitschr. f. analyt. Chemie 20, 87—88. [Nichts Neues.]

133. Dautzenberg, Ausscheidung von Aetherschwefelsäuren nach dem Gebrauche von Metaoxybenzoësäure.

*Rabuteau, physiologische Eigenschaften, Ausscheidung und therapeutische Anwendung des phenolsulfosauren Natrium. Gaz. méd., pag. 115. Phenolsulfosaures Natrium, zu 2,5 resp. 5,0 Grm. von zwei Individuen eingenommen, erschien unzersetzt im Harn wieder, und zwar, wie die Zerlegung durch Kochen mit Salzsäure und Kaliumchlorat und Wägung der gebildeten Schwefelsäure zeigte, annähernd quantitativ. Es wirkt nicht diuretisch. Herter.

Anorganische Stoffe.

134. Louis Habel, quantitative Bestimmung der Chloride.

135. G. Firnig, Chlorbestimmung in pathologischem Harn.

136. 137. E. Salkowski, } quantitative Bestimmung von Chlor im Harn.
138. C. Arnold, }

139. M. Litten, Schwefelsäurevergiftung.

140. F. Kraus, Bestimmung der Magnesia im Harn.

141. Kunkel, Eisen in Harn und in melanotischen Tumoren.

Zucker.

142. O. Kahler, Glycosurie nach Kohlenoxydvergiftung.

Worm Müller, Verhalten des Harns dem Kupferoxyd und Alkali gegenüber und die Modification der Trommer'schen Probe. Cap. III.

*R. Schmitz (Neuenahr): Meine Erfahrungen bei 600 Diabetikern. Deutsche med. Wochenschrift 1881, No. 48, 49, 50. (Klinisch von hohem Interesse: kann im Auszug nicht wiedergegeben werden.)

*Regulus Moscatelli, Untersuchungen über das Vorkommen von Zucker und Gallenfarbstoff im normalen menschlichen

Harn. Moleschott's Untersuch. 13, 103—110. Um zur immer noch streitigen Frage, ob Zucker im menschlichen Harn vorkomme, einen entscheidenden Beitrag zu liefern, hat der Verf. das einemal 50, dann 200 Liter Harn von gesunden Männern der Untersuchung unterworfen (Fällung mit heisser gesättigter Chlorbleilösung, Sammeln und Waschen des Niederschlags, Zersetzen durch Schwefelwasserstoff, Filtriren, Eindampfen bei neutraler Reaction). Die zuletzt untersuchte farblose Flüssigkeit gab weder mit der Trommer'schen, noch mit der Gährungsprobe, noch durch Prüfung mit dem Polarisationsapparate eine Anzeige von Zucker.

Zur Prüfung auf Gallenfarbstoffgehalt des normalen Harns. 50 Liter wurden eingedickt, mit Kalkmilch gefällt, der ausgewaschene Niederschlag mit Schwefelsäure und Chloroform behandelt. Mit dem gelösten Rückstand des Chloroformauszuges wurden die Gallenfarbstoffproben angestellt und zwar mit negativem Erfolge. — Der normale Harn ist also frei von Gallenfarbstoff.

Kunkel.

Albumin und Pepton.

*Kunkel, über Albuminurie bei gesunden Nieren. Sitzungsberichte d. Würzb. Phys. med. Ges. 1881. [Verf. findet die älteren Erklärungen nicht ausreichend; er meint, es komme darauf hinaus, dass fremde, in den Blutstrom gelangte Eiweissmodificationen mit dem Harn ausgeschieden werden, wie dies auch Sosath [Thierchem.-Ber. 10, 274] vermuthet, welcher auf des Verf.'s Anlass jene Untersuchungen angestellt hat.

*Eckstein, Albuminurie bei acuten fieberhaften Krankheiten, insbesondere über die febrile Albuminurie. Deutsche med. Wochenschr. 7, No. 49—51. [Besprechung der verschiedenen Anschauungen über die Aetiologie der Albuminurie. Enthält nichts Neues.]

*J. Möhlenfeld, über Fuchsinwirkung bei Albuminurie. St. Petersburger med. Wochenschr. 1881, No. 24. Nach einigen Angaben soll das Fuchsin die Albuminurie günstig beeinflussen; Verf. experimentirte an zwei Kranken und constatirte in beiden Fällen, dass das Fuchsin nicht den mindesten Einfluss auf den Krankheitsverlauf oder auf die täglich ausgeschiedene Eiweiss- und Harnmenge hat. Auch eine Rothfärbung des Harns war nicht zu beobachten.

*Huppert, über den Nachweis des Eiweisses im Harn. [Prager med. Wochenschr. 1881, No. 1, 2.]

*Prof. Dr. H. Senator, die Albuminurie im gesunden und kranken Zustande. Mit einer Tafel. 3 M. 60 Pf. 1882. Verlag von A. Hirschwald, Berlin.

*Fr. Th. Frerichs, über das gleichzeitige Auftreten von Eiweiss und Zucker im Harn. Stenogramm nach einem Vor-

trag im Verein für innere Medicin in Berlin. Deutsch. med. Wochenschr. 1881, No 21. [Nach einer Notiz in No. 23 derselben Zeitung ist das Stenogramm fehler- und lückenhaft, daher Referat unterbleibt.]

*Kuthe, Bestimmung des Albumins mittelst Pikrinsäure. Bull. gén. de thér. **2**, 1880, 321. Esbach's Albuminbestimmung mittelst Pikrinsäure (l. c. **1**, 1880, 497) kann im Urin durch Chinin beeinträchtigt werden; indessen löst sich der durch letzteres bedingte Niederschlag beim Kochen, der Albuminniederschlag dagegen nicht. Herter.

*C. Hindenlang (Freiburg i. B.), die Metaphosphorsäure und ihre Verwendbarkeit als Eiweissreagens des Harns. Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 15. Verf. empfiehlt den praktischen Aerzten als qual. Eiweissreagens die Metaphosphorsäure, da sie sich im trockenen Zustande leicht in einem Etui unterbringen lässt. Der normale Harn gibt keine Trübung damit, der eiweisshaltige jeder Zeit, ebenso empfindlich wie mit den andern Eiweissreagentien. Hofmann.

*H. Ribbert, Nephritis und Albuminurie. [Bonn, 8°, 93 pag. und eine Tafel.] Auch Centralblatt f. med. Wissensch. No. 17. Vorwiegend pathologisch-anatomischen Inhalts. Gegen Runeberg, Posner, Heidenhain, Litten behauptet Verf., dass Druckverminderung die Albuminurie nicht erkläre, sondern dass stets anatomische (entzündliche) Veränderungen an den Malpighi'schen Knäulen nachweisbar seien. Die Fibrincylinder hält R. für umgewandeltes geronnenes Eiweiss. Gegen die Annahme, dass sie umgewandelte Epithelzellen seien, beruft er sich darauf, dass bei Albuminurie durch die Glomeruli ausgeschiedenes Carmin die Cylinder roth färbe, während in den Epithelien keine Spur des Farbstoffs aufzufinden sei; ebenso werden die Cylinder allein vom Millon'schen Reagens roth gefärbt. Hofmann.

*Englisch (Wien), über Störungen der Harnab- und Aussonderung, besonders über das Auftreten von Albuminurie bei eingeklemmten Eingeweidebrüchen. Tagblatt der Salzburger Naturforscher-Versammlung. Vortrag in der Section Chirurgie.

143. Alb. Kuipers, Veränderungen der Nieren- und Harnsecretion nach Injection von Hühnereiweiss.

144. J. Fischl, transitorische Albuminurie.

v. Bamberger, Filtration etc. Cap. I.

145. v. Jaksch, Peptonurie bei Gelenksrheumatismus.

146. v. Jaksch, Peptonurie bei Pneumocystovarium.

Blut.

147. P. zur Nieden, Hämoglobinurie bei einer acuten Carbolvergiftung.

*Alb. Neisser (Leipzig), die Hämoglobinurie erzeugende Wirkung des Naphtols. Centr. f. med. Wissensch. No. 30. Das von

Kaposi gegen Scabies und Psoriasis empfohlene Naphtol ist in grösseren Quantitäten giftig, es erzeugt Hämoglobinurie. Kaninchen von 1000 Grm. starben nach subcutaner Injection von 1 Grm., Hunde von 45,000 Grm. nach 1,5 Grm. (in conc. erwärmter Oellösung).

*Werth, Hämoglobinurie unter der Geburt beobachtet. Arch. f. Gynäk. 17, 122—127.

148. Ol. Hammarsten, Analyse des Harns bei Hämoglobinurie.

149. Rich. Fleischer, eigenthümlicher Fall von Hämoglobinurie.

Diverses Pathologisches.

*R. Fleischer, Klinische und pathologisch-chemische Beiträge zur Lehre von den Nierenkrankheiten. Deutsches Archiv f. klin. Medicin 29, 129—192. [Enthält im Wesentlichen die bereits 1879 in Sitzungsber. d. physic.-med. Societät mitgetheilten, in Thierchem.-Ber. 9, 344 referirten Thatsachen.] Hofmann.

*T. Bogomolow, Einfall von Indigourie. Arbeiten der Gesellsch. russischer Aerzte in St. Petersb., 1880, Heft 1.

*A. Bornträger [Archiv f. Pharm. 3. Serie 14, 293—294] erwähnt zwei die Polarisationsebene nach rechts drehende Harne, bei denen die Erscheinung auf Bleiessigzusatz sogleich verschwand. Da die Trommer'sche Probe (Seegen'sche Modification) keinen Zucker anzeigte und beide Patienten die vorhergehenden Tage Gallenfarbstoffe im Harn entleerten, so schliesst Verf. daraus, dass die optische Wirksamkeit des Harns von einem Gehalt an Gallensäuren herrühre, jedenfalls von keinem Zucker. Beide Patienten waren Morphiumesser, denen kurz zuvor bei der Entziehungskur die letzten Morphiumdosen gereicht worden sind. Hofmann.

*F. Trendelenburg [über Drainage der Blase. Berliner klin. Wochenschr. 1881, No. 1] erwähnt eines 2 Jahre 11 Monate alten Knaben, dem er einen 26 Grm. schweren (Durchmesser 2,5 und 4,3 Cm.) Cystinstein entfernte. Das Drainrohr wurde von Cystinkrystallen incrustirt. Auch später enthielt der Harn immer reichlich Cystin. Kein anderes Mitglied der Familie litt an Cystinurie. Hofmann.

*A. Schtscherbakow, Analyse eines farblosen oxalsauren Harnsteins. Wratsch. 1881, No. 5.

*Mégnin, Nierensteine bei einem Hund. Gaz. méd., pag. 79. M. beobachtete bei einer Dachshündin Steine aus Ammoniummagnesiumphosphat in beiden Nierenbecken. Herter.

150. 152. A. Deichmüller,
151. B. Tollens,
153. R. v. Jaksch,
154. W. Ebstein,
155. A. Jänicke,
} Acetonurie und mit Eisenchlorid sich roth färbender Harn.

156. E. Wagner, zur Amyloidniere.

115. P. Cazeneuve und R. Lépine: Ueber die Absorption durch die Blasenschleimhaut[1]).

C. und Livon [Thierchem.-Ber. 8, 158] hatten aus der dem Körper entnommenen urinhaltigen Blase Diffussion des Harnstoffs erst nach 3—4 St. beobachtet. Neue Untersuchungen der Verff. wurden an der im Körper belassenen Blase angestellt, nachdem dieselbe durch Unterbindung der Ureteren und des Collum vesicae (unter Schonung der grossen Gefässe) abgeschlossen war. Bei Beginn der Versuche wurde mittelst der Dieulafoy'schen Spritze durch Aspiration Urin aus der Blase zur Analyse entnommen und die kleine Stichwunde unterbunden. Nach 24 St. wurde der in der Blase verbliebene Harn untersucht.

	Harnstoff.		Phosphorsäure.	
	Vers. I.	Vers. II.	Vers. I.	Vers. II.
Urin am Anfang . . .	72 ‰	80 ‰	6,3 ‰	6,0 ‰
» » Ende	54 »	62 »	5,2 »	5,0 »

Der Harnstoffgehalt hat also erheblich abgenommen (Kaupp, Treskin), weniger der Phosphorsäuregehalt.

Versuch III.

	Dichtigkeit.	Harnstoff.	Chlor-natrium.	Schwefel-säure.
Urin am Anfang . . .	1,028	21,5 ‰	7,6 ‰	1,0 ‰
» » Ende	1,027	19,0 »	8,0 »	0,98 »

In Versuch III war der Urin weniger concentrirt, die Absorption von Harnstoff und Schwefelsäure nicht bedeutend; die Vermehrung des NaCl-Gehaltes wird durch Resorption von Wasser erklärt.

Die Nicht-Absorption gewisser Substanzen steht dagegen fest. Verff. constatirten in einem ähnlich angeordneten Versuch, dass nach Injection von 0,04 Grm. Strychninsulfat in die Blase erst nach 16—20 St. Vergiftungssymptome auftraten, wahrscheinlich erst nachdem sich in Folge der Ligatur am Collum die benachbarte Mucosa entzündet hatte. Herter.

[1]) Sur l'absorption par la muqueuse vésicale. Compt. rend. 98, 445—447.

116. H. Weiske: Ueber Schwefelbestimmungen im Harn der Herbivoren[1].

Durch eine Reihe vergleichender Schwefelbestimmungen im Schafharn, bei denen der betreffende Harn theils mit, theils ohne Zusatz von Kali eingedampft und hierauf mit Salpeter geschmolzen, oder auch ohne allen Zusatz eingetrocknet, bei möglichst niedriger oder bei etwas höherer Temperatur verkohlt, die Kohle mit heissem Wasser extrahirt und nach dem Extrahiren vollständig verascht wurde, gelangt Verf. zu dem Resultat, dass es unter Umständen, bei Anwendung grosser Vorsicht und sehr niedriger Temperatur zwar gelingt, den gesammten Schwefelgehalt des stark alkalischen Pflanzenfresserharns durch langsames Verkohlen und Extrahiren desselben zu erhalten, dass dieses Verfahren indess ein wenig zuverlässiges ist, und es sich vielmehr empfiehlt, den Herbivorenharn zu diesem Zweck ebenso, wie dies beim Carnivoren- und Menschenharn geschieht, mit Kali und Salpeter zu schmelzen, ohne dass jedoch ein Zusatz von Kali beim Eindampfen des Herbivorenharns zur Trockene nothwendig ist.

Weiter bestimmte Verf. in dem Harn eines Schafes, welches in einer ersten Periode Stroh, in einer zweiten Heu und in einer dritten Heu und Bohnen erhielt, den je innerhalb 24 St. ausgeschiedenen Gesammtschwefel, den als schwefelsaures und den als ätherschwefelsaures Salz vorhandenen Schwefel, nach dem von R. Baumann angegebenen Verfahren, wobei sich ergab, dass mit steigender Eiweissaufnahme im Futter eine deutliche und regelmässige Steigerung des in Form von ätherschwefelsaurem Salz anwesenden Schwefels eintrat, sowie dass ausserdem noch ein nicht unerheblicher Theil von Schwefel im Harn vorkam, der weder als schwefelsaures noch als ätherschwefelsaures Salz vorhanden war und aus dem Filtrat nach Abscheidung der ebengenannten beiden Schwefelverbindungen durch Schmelzen der zur Trockene eingedampften Flüssigkeit mit Kali und Salpeter gewonnen werden konnte.

Bei starkem, anhaltendem Kochen des Schafharns machte sich schwache Schwefelwasserstoffentwickelung bemerkbar; nach Zusatz von Essigsäure oder noch mehr nach Hinzubringen von Salzsäure trat diese H_2S-Reaction weit stärker auf; dieselbe war vermuthlich auf das von Gscheidlen und J. Munk nachgewiesene Vorkommen von Schwefel-

[1]) Zeitschr. f. Biologie 17, 273.

cyanverbindungen im Harn zurückzuführen. Indess auch nach möglichst vollständigem Austreiben des wahrscheinlich in Form von Schwefelcyankalium vorhandenen Schwefels blieb im Harn noch Schwefel in zunächst noch unbekannter Form in sehr wechselnden Mengen zurück. So enthielt z. B. der innerhalb 24 St. entleerte Schafharn in dem einen Falle folgende Schwefelmengen:

a) als schwefelsaure Salze	1,108	Grm.	S.	=	48,8 %,
b) als ätherschwefelsaure Salze . .	0,906	»	»	=	40,0 »
c) durch Kochen mit HCl als H_2S austreibbar	0,0496	»	»	=	2,1 »
d) durch Schmelzen mit Kali und Salpeter nach Entfernung von a, b, c	0,206	»	»	=	9,1 »

Das Vorkommen dieses Schwefelrestes bald in geringer, bald in sehr beträchtlicher Menge (bis 30 %) macht es unmöglich, den Gehalt des als Schwefelsäure oder als Aetherschwefelsäure im Schafharn vorhandenen Schwefels durch Bestimmung von nur einer dieser beiden Schwefelverbindungen und des Gesammtschwefels aus der Differenz mit irgend welcher Sicherheit zu ermitteln.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

117. G. Edlefsen: **Ueber das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Urin. (Ein Beitrag zur Lehre vom Stoffwechsel)**[1]. E. unternimmt in der vorliegenden Arbeit: den Grad der Betheiligung einzelner Gewebe am Stoffwechsel, durch eingehende Vergleichung der Ausscheidungsgrössen der Phosphorsäure und des Stickstoffs im Urin, gestützt auf eigene und fremde Untersuchungen, klar zu legen. Der N ist aus dem nach Liebig's Methode bestimmten Harnstoff berechnet. Die Gesammt-Phosphorsäure mit essigsaurem Uranoxyd bestimmt.

Verf. überzeugte sich, dass kalte Bäder (9° C., ½ St. dauernd), sowie geringe Verschiebungen (um höchstens 2 St.) der Hauptmahlzeit auf den täglichen Gang der Ausscheidung beider fraglichen Stoffe ohne Einfluss sind.

1) Täglicher Gang der Phosphorsäure- und Stickstoffausscheidung beim gesunden Menschen und bei gemischter Kost.

Nach Verf.'s Untersuchungen an einem kräftigen Manne ergaben sich aus 6 Beobachtungstagen folgende Mittelwerthe:

---

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 29, 410–480.

	Harnmenge.	N.	P_2O_5.	Rel. Werth der Phosphors.[1]).
Vormittags 6—12 Uhr . . .	653	4,626	0,407	8,8
Nachmittags 12—6 » . . .	854	4,604	0,622	13,5
Abends 6—12 » . . .	330	3,186	0,490	15,4
Nachts 12—6 » . . .	232	3,270	0,553	16,9
12 Tagstunden . . .	1507	9,230	1,029	11,15
12 Nachtstunden . .	562	6,456	1,043	16,15

Der relative Werth der P_2O_5 steigt von Vormittag 6—12 Uhr, wo er am niedrigsten ist, constant, bis er in den Nachtstunden am höchsten wird. Die absoluten Werthe der P_2O_5 und des N verhalten sich verschieden. Dem Minimum der P_2O_5 in den Vormittagsstunden entspricht ein Maximum der N-Ausscheidung; während dann erstere Nachmittags den Höhepunkt erreicht, bleibt die N-Menge constant. Abends und Nachts ist letztere am niedrigsten, während die P_2O_5 die Mitte zwischen der Vor- und Nachmittagsausscheidung hält. Doch ist dies nicht das ausnahmlose Verhalten.

Gestützt auf eigene und fremde Beobachtungen weist E. darauf hin, dass das Maximum der Stickstoffausscheidung bei weitem nicht ausschliesslich, wie man annimmt, von der Eiweisseinfuhr abhängig sei, indem es sehr oft in die Vormittagsstunden fällt (von 6—12 Uhr werden 30—33, ja sogar bis zu 44 und 48% der Gesammtmenge des Tages ausgeschieden). Selbst in Fällen, wo kein Vormittagsmaximum beobachtet wird, habe man zu erwägen, dass ein Theil des am Nachmittag ausgeschiedenen Harnstoffs schon am Vormittag gebildet, ein weiterer Theil wahrscheinlich in seinen Vorstufen schon angelegt war. — E. betont auch, dass, wie es eine Periodicität in der Menge des ausgeschiedenen Harns gebe, insoferne auf manche Tage ein Tages-, auf andere ein Nachtmaximum fällt, eine solche Periodicität auch für die Harnstoffausscheidung bestehen könne. So beobachte man (nach Untersuchungen von Hadra) im Verlauf von 13 Tagen bei gleicher Diät 3 Höhepunkte und 3 Senkungen der Ausscheidungscurve des $\overset{+}{U}$r am Vormittag. — Diese Periodicität nimmt Verf. nicht für die Production, sondern für die Ausscheidung des Harnstoffs an. Verf. gibt zu, dass in Fällen, in denen das Harnstoffmaximum in die Nacht (in der Regel in die erste Hälfte) fällt, oft auch das Harnmaximum in diese Zeit falle. In der Mehrzahl der Fälle ist dann Harn- und Harnstoffausscheidung den vorausgehenden Nachmittag gering. Da die Coincidenz aber nicht ausnahmslos ist, so kann sie nicht von einem gemeinsamen Moment der gesteigerten Harnstoff- und Wasserbildung abhängen. Verf. hat seine frühere Ansicht aufgegeben, dass in der Nacht bei erheblich verminderter Harnabsonderung eine Retention von $\overset{+}{U}$r im Organismus stattfinde, und nach dem Erwachen sodann stärkere

[1]) Relativer Werth der Phosphorsäure, d. h. Menge der P_2O_5 auf 100 Grm. Harnstoff berechnet.

Diurese das Harnstoffmaximum des Vormittags bedinge. Es stellt sich vielmehr heraus, dass Störungen in der Absonderung bis zum Ende der Nacht fast ausnahmslos ausgeglichen werden. Wenn bei geringer Harnabsonderung im Laufe des Tages bis zur Mitte der Nacht zu wenig $\overset{+}{\mathrm{U}}$r ausgeschieden worden ist, so folgt in der zweiten Hälfte (12—6 Uhr) eine Steigerung auch ohne grössere Harnausscheidung. Ist dagegen bis Mitternacht reichlich $\overset{+}{\mathrm{U}}$r ausgeschieden worden, so wird selbst bei reichlicher Harnabsonderung in der zweiten Hälfte keine Steigerung der $\overset{+}{\mathrm{U}}$rsecretion bewirkt. Verf. glaubt, dass die Hauptmenge des $\overset{+}{\mathrm{U}}$r in der Zeit des Wachseins (in 16—18 St.) gebildet und davon schon am Vormittag (dem dritten Theil des ganzen Zeitraums) 30—50% des ganzen $\overset{+}{\mathrm{U}}$r erzeugt werden.

Die herrschende Annahme, *dass nach der Mittagsmahlzeit die Menge des Stickstoffs steigt und in etwa 7 St. ihr Maximum erreicht, ist nur ein vereinzelter, möglicher Fall, aber durchaus keine Regel.*

2) *Betheiligung der Blutkörperchen am Stoffwechsel.*

Auffällig ist die geringe Menge Phosphorsäure, die am Vormittage neben viel N entleert wird, da doch die Nahrungsmittel des Frühstücks (Milch und Brod) bei ihrem Reichthum an P_2O_5 und relativer Armuth an N eher das umgekehrte Verhältniss erwarten liessen. Zum Theil erklärt sich die geringe P_2O_5 Menge aus dem Umstand, dass die Phosphate der Nahrung sehr unvollständig resorbirt werden. Es bleibt aber dann die grosse N-Menge doch unerklärt. Verf. nimmt an, dass das Verhältniss beider Ausscheidungsstoffe sich aus dem Zerfall *eines an Stickstoff reichen, aber an Phosphor armen* Gewebes erklärt, nämlich der *rothen Blutkörperchen*. Das Hämoglobin soll bei der Gallenbildung, selbst nach Abspaltung des Gallenfarbstoffs, der Gallensäuren und des Cholesterins so viel C und N liefern, dass es als Material für $\overset{+}{\mathrm{U}}$r dienen könnte. Wegen der Bestimmung der aus dem Zerfall der Blutkörperchen abzuleitenden relativen Menge von Phosphorsäure, sowie der Bedeutung der Schwefelsäurebestimmung für diese Frage muss auf die Tabellen und Erörterungen des Originals verwiesen werden. (Als Hauptquelle der SO_4H_2 des Harns spricht Verf. die leimgebenden Gewebe, die Eiweisssubstanzen der inneren Organe und das neben dem Hämoglobin in den Blutkörperchen enthaltene Eiweiss an.) Als Quelle der Phosphorsäure sind noch die Muskeln und das Nervensystem (mit eingerechnet die Nucleïne, welche beim Uebergang der weissen in rothe Btutkörperchen frei würden und dem Zerfall anheimfielen) zu betrachten. Der niedrige relative Werth der Phosphorsäure am Vormittag stammt also nach E. von einem zu dieser Zeit beträchtlichen Zerfall von Blutkörperchen und einem kleinen Beitrag, den der Stoffwechsel im Nerven- und Muskelgewebe liefert, nebst einem kleinen Ueberschuss aus

der Nahrung. Verf. weist zur Bekämpfung der herrschenden Ansicht darauf hin, dass die gesammte Phosphorsäure- und Schwefelsäuremenge nicht in jenem Verhältniss zum Gesammtstickstoff steht, das man bei der Annahme, dieser letztere stamme nur von dem Fleischumsatz, erwarten müsse. (Von P_2O_5 wird nahezu um $^1/_3$, von SO_4H_2 um $^1/_6$ weniger als die berechnete Menge ausgeschieden.)

3) Ueber den Umfang der Betheiligung der einzelnen Gewebe am Stoffwechsel und über den Einfluss des Hungerns.

Ein Theil der ausgeschiedenen P_2O_5 und SO_4H_2 stammt aus der Nahrung. Die Menge ist aber nicht bestimmbar, selbst wenn man genau die Menge der beiden Körper in der eingeführten Nahrung und das im Darm unresorbirte Quantum ermitteln würde, da man nicht wissen kann, wie viel zum Ersatz der verbrauchten Körpergewebe benöthigt wird. Um über den Antheil, den der Stoffwechsel in den einzelnen Geweben an der Menge des ausgeschiedenen N und der P_2O_5 hat, sich ein Urtheil bilden zu können, eliminirt E. den unbestimmbaren Antheil, welcher der Nahrung entstammt, durch Versuche bei Abstinenz von letzterer. Die Versuche sind an einem Manne ausgeführt, der 63 St. von Nahrung und Getränke sich enthielt und dessen Körpergewicht in Folge dessen von 58,81 auf 55,14 Kilo sank. Die Folgen machen sich erst nach 24 St. an den Stoffwechselproducten bemerkbar. Mittel vor dem Hungern: N = 14,43 Grm., P_2O_5 = 3,45, am ersten Hungertag: N = 12,36, P_2O_5 = 3,32 Grm.; am zweiten Hungertag: N = 6,57, P_2O_5 = 1,54 Grm. Der noch folgende halbe Tag (Nacht) entspricht dem vorhergehenden in Bezug der Quantitäten der P_2O_5; die Menge des N ist gestiegen. Für die N-Ausscheidung nimmt E. kein Uebergreifen der Wirkung der letzten Mahlzeit auf den ersten Hungertag an, glaubt aber, dass die P_2O_5 bis in die dritte 12stündige Periode unter diesem Einfluss stehe; die im Darm zurückgehaltenen Phosphate sollen in der Hungerperiode noch nachträglich zur Resorption gelangen. Wegen der diese Sätze stützenden Berechnungen muss auf das Original hingewiesen werden. Verf. folgert weiter: in der ersten 24stündigen Hungerperiode habe ein Zerfall der Blutkörperchen stattgefunden, in der ersten Hälfte der zweiten 24stündigen Periode scheinen sich diese an der Erzeugung von Ausscheidungsproducten nicht zu betheiligen, in der zweiten Hälfte dieses Zeitraums wäre eine wieder eingetretene Theilnahme der rothen Blutkörperchen anzunehmen. Als Ursache des verschiedenen Verhaltens der letzteren an den beiden Hungertagen betrachtet E. die Gallenproduction und das Temperaturbedürfniss des Organismus. Am ersten Hungertage wird noch Galle auf Kosten der rothen Blutkörperchen gebildet, sie sammelt sich aber, wegen Mangels der Reizung durch Chymus und der mechanischen Entleerung der Gallengänge durch Anfüllung des Verdauungstractes in der Gallenblase und in den Gallengängen an. Damit sistirt, wegen Anhäufung des Secretes, seine weitere Production zu Beginn der ersten

Hälfte des zweiten Hungertages, zugleich aber auch der Zerfall der Blutkörperchen. In der zweiten Hälfte dieses Tages und in der folgenden Nacht stieg die Temperatur. E. meint, dass die Blutkörperchen (da keine Gallenbereitung stattfand) in Glycogen, Hydrobilirubin und Harnstoff zerfielen. Die Oxydation des ersteren hätte einen Theil der nöthigen Wärme geliefert. Er hält diese Erscheinung für eine Stütze der Annahme eines excito-calorischen Systems, das sich alle Morgen geltend machen würde, indem es (neben den Processen, welche der Gallenbildung dienen) den Zerfall der rothen Blutzellen auch im eben besprochenen Sinne anregen würde. Die Versuchsperson war mager; E. glaubt, dass bei fetten Personen sich bei längerem Hungern andere Ausscheidungsgrössen zeigen würden, weil dann nicht die Blutkörperchen, sondern das Fett zur Wärmebildung herhalten müsste. An diese Erwägungen schliesst Verf. die Berechnung des Antheils, welchen die einzelnen Gewebe an der im Harn ausgeschiedenen N- und P_2O_5-Menge haben. Von den berechneten, in ausführlichen Tabellen zusammengestellten Grössen mögen nur folgende Daten folgen: Am ersten Hungertage wurde geliefert in Grammen:

	N	P_2O_5	Rel. Werth
aus der Nervensubstanz . . .	1,895	0,833	44
» » Muskelsubstanz . . .	3,370	0,471	14
» den Blutkörperchen . . .	3,875	0,078	2
» der Nahrung	—	0,548	—
Summe . .	9,140	1,930	21,1

Am 2. Hungertage:

	N	P_2O_5	Rel. Werth
aus der Nervensubstanz. . .	1,895	0,833	44
» » Muskelsubstanz . . .	3,370	0,471	14
» den Blutkörperchen . . .	2,345	0,066	2,8
Summe . .	7,610	1,370	—

Uebrigens gibt E. zu, dass der Zerfall der Blutkörperchen und der weitere des Glycogens nicht die einzige Wärmequelle in der zweiten Hälfte der Hungerperiode bildete.

4) Einfluss der Nahrungsaufnahme zu ungewöhnlicher Zeit und die Nachwirkung des Hungers.

Demselben Manne wurde nach 68stündigem Hungern um 9 Uhr früh eine sehr reichliche Mahlzeit gegeben, dann folgte auf eine Pause von 16 St. um 1 Uhr Nachts eine zweite reichliche Mahlzeit. Er schied die ersten 3 St. nach der ersteren:

4,810 N u. 0,665 P_2O_5; relativer Werth = 13,8,

per Stunde . . 1,603 N 0,222 P_2O_5 aus.

Dies stimmt gut mit einer Beobachtung Vogel's: per Stunde 1,037 N und 0,1317 P_2O_5, relativer Werth 12,7. Der niedrige relative Werth der P_2O_5 bei so hohem N-Gehalt lässt sich abermals nicht aus dem Umsatz der Nahrung, sondern aus dem Zerfall von rothen Blutkörperchen erklären. Die Beziehung der Nahrung zu dem letzteren läugnet E. nicht. Er nimmt vielmehr an, dass durch reichliche Zufuhr von stickstoffhaltigem Materiale eine reichliche Neubildung von weissen Blutkörperchen und sofort von rothen, im gleichen Maasse aber der Zerfall der bereits vorhandenen rothen Blutzellen angeregt wird.

Unter normalen Verhältnissen verläuft dieser Process ohne Temperatursteigerung. Bei einem raschen Ablauf desselben, wie er nach der langen Hungerperiode angenommen werden kann, dürfte dagegen der Process eine Wärmequelle abgeben. Thatsächlich stieg in den ersten 3 St. die Temperatur von 37,3° auf 38°. Im weiteren Verlaufe sind nach verschiedenen Beobachtungen die Verhältnisse nicht gleich. Manchmal ist schon nach wenigen Stunden kein Ueberschuss von Phosphorsäure aus der Nahrung bemerkbar, in anderen Fällen lässt er sich längere Zeit beobachten. Unter normalen Verhältnissen wird Ansatz und Zerfall der Gewebe sich genau die Waage halten. Nach längerem Hungern wird in den Muskeln nur Ansatz, in der Nervensubstanz (Nucleïne eingerechnet) geringer Umsatz, resp. theilweise Neubildung von Nucleïnen stattfinden, der ausgeschiedene N zum grössten Theil aus den rothen Blutkörperchen stammen.

Auf die Periode lebhafter Neubildung und massenhaften Zerfalls der alten Blutzellen folgt endlich ein Stadium der Ruhe.

Verf. betont, dass er sich der Unsicherheit der Grundlagen für diesen neuen Weg, die Stoffwechselvorgänge zu deuten, bewusst sei.

Hofmann.

118. S. Fubini (Turin): **Einfluss einiger Opiumalkaloïde auf die Menge des durch die Nieren ausgeschiedenen Harnstoffs**[1]. Die schon Thierchem.-Ber. **10**, 219, angezeigte Arbeit liegt jetzt ausführlich vor. Sie ist theils an einem 19 Jahre alten italienischen Studirenden, theils an verschiedenen Versuchsthieren angestellt worden. Beim Menschen wurden die sämmtlichen Alkaloïde zu 1 Cgrm. p. d. angewandt. Bei den Thieren wurden dieselben Gaben gebraucht, wie bei des Verf.'s Untersuchung über die Respiration [dieser Band Cap. XIV]. Die Einverleibung geschah stets subcutan und in Form von chlorwasserstoffsauren Salzen in wenig Wasser und Glycerin gelöst. Die quantitativen Harnstoffbestimmungen sind sämmtlich nach Liebig angestellt worden.

1) Morphium. Hierüber liegt eine ältere Arbeit von v. Böck vor (Zeitschr. Biol. **7**, 1871), die Verf. zunächst näher bespricht. Die bei den Versuchen des Verf.'s angewandten Gaben betrugen beim Menschen, Hunde und beim Kaninchen 1 Cgrm., beim Meerschweinchen und bei der Ratte

[1]) Moleschott's Untersuchungen **13**, 9—27.

5 Mgrm. Die folgenden Zahlen sind die Mittelwerthe der ausgeschiedenen Harnstoffmengen in Grammen, bezogen auf 24 St. und 100 Grm. Körpergewicht, vor und während den Morphiumeinspritzungen:

	vor:	während:
Mensch	0,063	0,065
Hund	0,085	0,066
Kaninchen	0,280	0,255
Meerschweinchen . . .	0,269	0,231
Weisse Ratte	0,265	0,287

Das Morphium bewirkt also beim Menschen eine unbeträchtliche, bei der Ratte eine stärkere Zunahme der Harnstoffausscheidung.

2) Codeïn. Wurde als Chlorhydrat in denselben Quantitäten angewandt. Ergebniss der Harnstoffausscheidung:

	vor:	während:
Mensch	0,060	0,075
Hund	0,096	0,081
Kaninchen	0,141	0,098
Meerschweinchen . . .	0,199	0,147
Weisse Ratte	0,313	0,272

Beim Menschen ergab sich also Zunahme, bei den anderen Thieren Abnahme.

Die Versuche mit 3) Narceïn, 4) Narkotin, 5) Papaverin, 6) Thebaïn sind in ähnlicher Weise ausgeführt und in Tabellen zusammengestellt; dieselben werden hier nicht weiter reproducirt werden. Die Resultate sind folgende: das Narceïn vermehrte die Harnstoffausscheidung beim Menschen (von 0,057 auf 0,066), verminderte sie aber bei allen Thieren.

Das Narkotin vermehrte die Ausscheidung beim Menschen, beim Kaninchen und Meerschweinchen.

Das Papaverin bewirkte vermehrte Ausscheidung beim Menschen und Hunde, verminderte beim Meerschweinchen und der Ratte.

Das Thebaïn vermehrte die Harnstoffausscheidung bei allen Thieren.

[Die Resultate der ganzen Arbeit scheinen viel Zufälliges zu enthalten; auch wird der Werth sehr beschränkt durch den Mangel von Angaben über die Reinheit der Alkaloïde. Es scheinen einfach vom Droguisten gekaufte Präparate angewandt zu sein. Red.]

119. F. Röhmann: Ueber die Ausscheidung von Salpetersäure und salpetriger Säure[1]).

Verf. stellte eine Reihe von Versuchen an, um zu ermitteln, woher die salpetrige Säure bei der Harnfäulniss, beziehungsweise die Salpeter-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 233—243.

säure des Harns stamme. Um sich zu überzeugen, ob die erstere nicht zum Theil durch fermentative Oxydation aus Ammoniak entstehe, verglich er die Menge der salpetrigen Säure mit der Menge von Stickoxyd, das sich bei Behandlung des normalen Harns mit Eisenchlorür und conc: ClH entwickelt. Zur Bestimmung des Stickoxyds diente die Schulze'sche Methode, die sich nicht blos für Wasser, sondern auch für Harn nach den angestellten Probeversuchen vorzüglich eignet. Die salpetrige Säure ist colorimetrisch bestimmt worden mit angesäuertem Jodkaliumstärkekleister.

Die Menge der im faulenden Harn gefundenen salpetrigen Säure war nie grösser als der Menge Stickoxyd entsprach, die aus dem frischen Harn gewonnen wurde. Die erstere ist somit nicht durch Oxydation von NH_3, sondern lediglich durch Reduction von Nitraten des Harns entstanden. — Die zweite Frage, nach der Abstammung der Nitrate im Harn, konnte R. dahin beantworten, dass sie nicht im Organismus gebildet werden, sondern ausschliesslich aus der Nahrung stammen; denn obgleich 1 Mgrm. Kaliumnitrat in 50 Ccm. Harn nach der Schulze'schen Methode deutliche Reaction gibt, konnte im Kaninchen- und Hundeharn bei Verabreichung nitratfreier Nahrung (Milch, Weissbrod, Fleisch) keine N_2O_5 entdeckt werden. Das gleiche gilt für den Speichel und Schweiss; im ersteren fehlt die salpetrige Säure bei Säuglingen, die nur die Mutterbrust bekommen; bei Einfuhr von Nitraten erscheint sie. Ein Individuum, dessen Schweiss frei von salpetriger Säure ist, scheidet nach Einnahme von Kaliumnitrat und Pilocarpin einen salpetrigsäurehaltigen ab. Es erfolgt also in beiden Fällen Reduction der Nitrate (wahrscheinlich in den Drüsen).

Dass nicht sämmtliche einverleibte Nitrate den Körper als solche mit dem Harn verlassen, zeigten Versuche mit Kaninchen und einem Hunde. Eines von den ersteren schied von 0,5 Grm. subcutan eingeführten Kaliumnitrat (entsprechend N_2O_5 269 Mgrm.) nur 148 Mgrm. N_2O_5 aus; der Hund einmal von 53 Mgrm. N_2O_5 nur 10 Mgrm., ein andermal von 539 Mgrm. nur 238 Mgrm. N_2O_5. Ebensowenig erscheint sämmtliches eingespritzte Natriumnitrit im Harn wieder.

R. zieht daraus den Schluss, dass an verschiedenen Stellen des Organismus auch ausserhalb des Darmkanals eine Reduction der Salpetersäure und salpetrigen Säure zu Ammoniak, vielleicht selbst zu Stickstoff erfolge. Hofmann.

120. **A. Rassmann: Ueber Fettharn**[1]. Die Krankheiten, bei denen Fett im Harn vorkommt, theilt Verf. in drei Gruppen: 1) Die eigentliche bald parasitäre, bald nicht parasitäre Chylurie. Der Harn enthält dabei meistens auch Eiweiss, nicht selten Fibrin; 2) fettige Degeneration im Bereich des harnbildenden und harnleitenden Apparates. Dahin gehört auch die Beimischung von Eiter aus alten Abscessen, die sich in die Harnwege öffnen; 3) eine Reihe sehr verschiedener, jedoch stets schwerer mit bedeutender Cachexie verbundener oder von Intoxicationen abhängiger Allgemeinerkrankungen, wie Phthisis pulmonum, langwierige Eiterungen, Pyämie, Phosphorvergiftung, gelbes Fieber, Kohlenoxydvergiftung; chronische Terpentinvergiftung und schwere Knochenverletzungen. Den Uebergang von Fett in den Harn leitet R. in diesen Fällen von einem abnormen Gehalt des Blutes an Fett ab.

Experimentell konnte R. an Hunden, wie Katzen, Kaninchen und Fröschen Uebergang von microscopisch nachweisbarem Fett in den Harn, bewirkt durch Einspritzung von Oelemulsionen in das Blut oder in die Bauchhöhle, jedoch nicht constant beobachten. Bei Einspritzung grösserer Mengen von Oelemulsionen in das Blut oder in die Lymphräume trat der Tod ein. Ebenso wie neutrales Fett, wirkte auch emulgirte Oelsäure. Ausser den bekannten mechanischen Wirkungen der Fette konnte R. auch eine Einwirkung auf das Herz constatiren. Der Blutdruck sank in den meisten Versuchen, wiewohl vorübergehend, ebenso die Pulsfrequenz; grössere Dosen bewirkten Stillstand des Herzens in der Diastole. Sehr auffällig war dabei gleichzeitig die auch bei nicht tödtlichen Dosen eintretende Somnolenz der Versuchsthiere.

Auch Lösungen von ölsaurem Natron in 1—10%iger Lösung in die Venen eingespritzt, zeigten sich bei grösseren Mengen von entschiedenem Einfluss auf das Herz und den Blutdruck und führten schliesslich den Tod herbei; ebenso wie bei den Fettinjectionen wurden die Thiere somnolent. In einem Versuche am Hunde notirt R. das Auftreten von Allantoïn im Harn, doch sind keine beweisenden Reactionen angeführt.

121. Fr. Hofmeister (Prag): Ueber die durch Phosphorwolframsäure fällbaren Substanzen des Harns[2].

H. überzeugte sich an Harnen von Menschen, Hunden, Katzen, Kaninchen und Pferden, dass der Niederschlag, welcher durch Phosphorwolframsäure selbst in normalen Harnen entsteht, zum geringsten Theil, oft gar nicht von Peptonen herrührt.

---

[1]) Dissertation von Halle 1880. 56 pag. Durch Centr. f. med. Wissensch., 1881, No. 31.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 66—74.

Der aus Hundeharn gewonnene Niederschlag (durch Zusatz von $^1/_{10}$ des Volums conc. ClH und so viel Phosphorwolframsäure, als noch ein Niederschlag entstand), mit verdünnter SO_4H_2 (5 Vol. conc. SO_4H_2 auf 100 Vol. H_2O) gewaschen und mit Barythydrat zur Zerlegung gekocht, bestand aus Kynurensäure und etwas Kreatinin, das als Chlorzinkverbindung durch die Form und das Verhalten gegen Nitroprussidnatrium und verdünntes Alkali erkannt wurde.

Im Menschenharn konnte durch gleiche Behandlung desselben auch bei Verwendung von 20 Litern keine Kynurensäure mit Sicherheit nachgewiesen werden. Wird die durch Zerlegung des Niederschlages, der auf Zusatz von Phosphorwolframsäure entsteht, erhaltene Flüssigkeit eingeengt und mit $ZnCl_2$ versetzt, so entsteht reichliche Fällung von Kreatininchlorzink, die sich durch wiederholtes Einengen der Mutterlauge vermehrt. Erfolgt weiter kein Niederschlag, so übersättigt man die syrupöse Flüssigkeit mit NH_3 und fügt ammoniakalische Silberlösung zu. Der nun entstehende Niederschlag löst sich in heisser Salpetersäure und scheidet beim Erkalten Drusen von salpetersaurem Xanthinsilberoxyd aus.

Eine Lösung von kynurensaurem Baryt entsprechend 1 Theil Kynurensäure auf 4000 Theile Wasser lässt auf Zusatz von ClH und Phosphorswolframsäure rasch, eine von 1 Theil auf 12000 Theile noch nach 24 St. rhombische Täfelchen fallen; nach dieser Zeit ist selbst noch $^1/_{16000}$ Kynurensäure nachweisbar. Es empfiehlt sich also, diese letztere mit Salzsäure und Phosphorwolframsäure auszufällen, statt mit blosser ClH, in deren Ueberschuss sie zum Theil wieder löslich ist. Die Ansäuerung des Hundeharns zur Vermeidung der Fäulniss geschieht am besten mit ClH; ja nicht mit Essigsäure, weil eine viel $\bar{A}$ enthaltende Lösung von Kynurensäure durch Phosphorwolframsäure überhaupt nicht gefällt wird. Um die durch Zerlegung des kynurensauren Baryums erhaltene unreine Säure zu reinigen, löst man sie in ammoniakhaltigem Wasser und setzt Bleizuckerlösung tropfenweise bis zur Bildung eines mässig starken Niederschlages zu. Das weingelbe Filtrat liefert eine schwachgelbe Säure, die durch Ueberführen in das Baryumsalz und dessen Entfärbung mit Thierkohle weiter zu reinigen ist.

Betreffs der Fällbarkeit des Kreatinins gibt H. (gegen Kerner, der bei einer Verdünnung von 1 auf 1000 keine Fällung mehr erhielt) an, dass noch bei einer Verdünnung der Lösung von 1 : 12000 in

24 St. noch unzweifelhaft die Fällung mit Phosphorwolframsäure erfolgt. Quecksilberchlorid lässt schon bei Lösungen von 1 : 2000 im Stiche.

Bei Gewinnung des Kreatinins kann zum Ansäuern des Harns jede Mineralsäure angewendet werden, Essigsäure aber ebenso wenig, wie bei Darstellung der Kynurensäure und zwar aus dem gleichen Grunde, wie oben erwähnt. Kreatin lässt sich aus verdünnten Lösungen in vorbeschriebener Weise nicht fällen. Xanthin verhält sich gegen Phosphorwolframsäure wie gegen Phosphormolybdänsäure.

Das Eintreten der Biuretreaction bei Anwesenheit von Peptonen wird durch die gleichzeitige Anwesenheit des Kreatinins im Niederschlage nicht gehindert.

Da weder Kynurensäure noch Kreatinin durch Phosphorwolframsäure gefällt werden, wenn der Harn mit $\bar{A}$ angesäuert worden ist, Pepton aber, selbst wenn in geringen Mengen vorhanden, unter solchen Umständen einen Niederschlag oder Trübung gibt, so fällt man, um Pepton nachzuweisen, den Harn mit unzureichender Menge Bleizuckerlösung [Thierchem.-Ber. 10, 275] zur Entfernung etwa anwesenden Eiweisses, versetzt das völlig klare Filtrat, das mit $\bar{A}$ und Ferrocyankalium keine Trübung geben darf, mit dem fünften Theil seines Volums conc. Essigsäure und fügt eine mit $\bar{A}$ angesäuerte Lösung von phosphorwolframsaurem Natrium hinzu. Nach 5 Minuten muss eine Trübung erfolgen, wenn auch nur 0,01 % Pepton vorhanden ist. Das Auftreten einer Trübung fordert zu weiterer Prüfung nach Peptonen auf.

Hofmann.

122. Charles A. Mac Munn: Ueber die Farbstoffe des menschlichen Urins und die Darstellung von Urobilin[1]). 123. Derselbe: Weitere Untersuchungen über die Farbstoffe des menschlichen Urins und ihre künstliche Darstellung aus Bilirubin und Hämatin[2]). Verf. gebraucht die Bezeichnung Urobilin als Gattungsbegriff für verschiedene Derivate von Bilirubin, welche er als Oxydationsstufen desselben ansieht. Er unterscheidet:

1) „Febriles Urobilin“ = Urobilin Jaffé = Hydrobilirubin Maly. Wird aus dem Urin Fiebernder durch Fällung mit neutralem

[1]) Researches into the colouring-matters of human urine, with an account of the separation of urobilin, mitgetheilt von A. Gamgee. Proc. roy. soc. 31, 26—36.

[2]) Further researches into the colouring-matters of human urine, with an account of their artificial production from bilirubin and from haematin, mitgetheilt von Michael Foster. l. c. 31, 206—237.

und basischem Bleiacetat, Zersetzung der vereinigten Niederschläge mit Schwefelsäure und Alcohol, Ausschütteln mit Choroform, Verdunsten des letzteren, mehrmaliges Wiederaufnehmen des Rückstandes in Chloroform und Wiederverdunsten der rothen Lösung als braunrothes amorphes glänzendes Pulver erhalten[1]). Die rothe Chloroformlösung wird durch Alkali gelb. Die ätherische Lösung zeigt vor dem Spectroscop ausser zwei schwächeren Absorptionsstreifen[2]) beiderseits D (Wellenlänge 604—592 resp. 568—552 Millionstel Mm.), welche vielleicht durch Säurewirkung (siehe unten) bedingt sind, den Streifen γ bei F (Wellenlänge 507—479, übrigens in der Breite wechselnd mit der Concentration der Lösung), auf Zusatz von Natronlauge rothwärts rückend (δ 517—502). Ammoniak löscht den Streif bei F aus und lässt statt der beiden bei D einen neuen Streif auftreten (592—564). Die Wirkungen anderer Reagentien auf die Spectralerscheinungen müssen hier übergangen werden.

Dieses Pigment ist nach Verf. kein Reductionsproduct von Bilirubin, sondern ein intermediäres Oxydationsproduct. Maly [Thierchem.-Ber. 1, 230; 2, 232] bereitete dasselbe durch Natriumamalgam und darauf folgende Anwendung von Salzsäure; Verf. erhielt es auch bei Ersatz des Natriumamalgam durch Natronlauge[!?] Die Oxydationsproducte von Bilirubin zeigen desto weniger Absorptionsbänder, je stärker sie oxydirt sind. Schliesslich schwindet auch der Streif bei F, welcher durch Natriumamalgam und Salzsäure wieder hervorgerufen werden kann (Hydrobilirubin). Verf. studirte die Spectralerscheinungen bei fortschreitender Oxydation durch Salpetersäure, Chlor, Ozon etc., auch liess sich beim Stehen der Chloroformlösung von Bilirubin in einem lufthaltigen Gefäss die spontane vollständige Oxydation innerhalb 3 Wochen constatiren.

Das Urobilin, welches sich spectroscopisch in der Galle von Maus, Mensch, Schwein, Ochs, Schaf, wahrscheinlich nach Verf. bei allen Thieren mit Gallenblase, nachweisen lässt[3]) und welches von febrilem Urobilin wenig verschieden ist, fand sich nicht bei Thrombose der Vena portae, darum glaubt Verf. den Ursprung des Gallen-Urobilins in den Darm verlegen zu sollen.

Im Fieberharn tritt der Urobilinstreifen, manchmal erst nach dem Ansäuern auf; es ist hier, wie Jaffé fand, ein Chromogen des Urobilin vorhanden. Dieses liefert Urobilin bei kräftiger Oxydation, sowie bei der Fäulniss. Als Unterschiede der oben identificirten Pigmente führt Verf. an, dass das febrile Urobilin der Galle ebenso wie das Hydrobilirubin auf Zusatz von Ammoniak oder Natronlauge Absorptionsstreifen in Roth und Orange

[1]) Es ist, so dargestellt, schwefelsäurehaltig; wird statt der Schwefelsäure Salzsäure angewandt, so erhält man eine Salzsäureverbindung.

[2]) Diese Streifen sind nicht sichtbar in wässeriger Lösung, fehlen daher im Urin.

[3]) Vergl. des Verf.'s „Spectroscope in medicine".

zeigen, welche dem febrilen Urobilin des Harns nicht zukommen, sowie dass das Gallenpigment leichter zu Choletelin oxydirt wird als das Harnpigment.

2) Normales Urobilin = Choletelin[1]). Darstellung wie bei 1. Ist in geringer Menge Bestandtheil des normalen Harns, welcher auch ein Chromogen desselben enthält. Das Pigment ist gelbbraun. Alkalien färben die Lösungen röther. Das Absorptionsband bei F ist weniger dunkel, weniger scharf (im Allgemeinen 507—482), verschwindet auf Zusatz von Alkalien, wird durch Säuren wieder hervorgerufen. Manchmal wurde auch ein Streif bei D gesehen. Die alcoholische Lösung wird durch Chlorzink geröthet und zeigt ein schmales scharfes Band mehr rothwärts, das in seinem gegen das violette Ende des Spectrums gelegenen Theil weniger dunkel erscheint. Zusatz von Alkali färbt jetzt gelb und ruft den Streif δ des febrilen Urobilins hervor[2]). Wird die alcoholische Lösung einige Zeit mit Natriumamalgam behandelt, dann mit Salzsäure versetzt und mit Chloroform ausgeschüttelt, so nimmt dieses ein bräunliches Pigment auf, welches in alcoholischer Natronlauge zwei Bänder beiderseits D zeigt, dieselben (620—592, 585—569), welche febriles Urobilin schon bei Anwendung von Natronlauge statt des Natrumamalgams gibt[3]).

Normales Urobilin kann durch Oxydation aus Hämatin dargestellt werden. Saure Hämatinlösung (durch Einwirkung von 2 Theilen H_2SO_4 und 85 Theilen Alcohol auf defibrinirtes Blut erhalten) wird mit Wasserstoffsuperoxyd bis zu braungelber Färbung behandelt, sie zeigt jetzt nur noch ein Band 507—484, welches sich gegen Reagentien wie das des normalen Urobilins verhält. Die Oxydation kann in der sauren oder in neutraler (Chloroform-) Lösung vorgenommen werden, doch muss man im letzeren Falle nachträglich ansäuern.

Wird die Lösung in verdünntem Alcohol längere Zeit bei mässiger Wärme mit Natriumamalgam behandelt, dann mit Schwefelsäure angesäuert und mit Chloroform ausgeschüttelt, so zeigt der rothbraune Chloroformrückstand das Verhalten des febrilen Urobilin (Streifen bei F). Wird stärkere Schwefelsäure angewandt (über 2 Theile auf 12 Alcohol), so tritt auch ein Band jederseits D auf.

Als Unterschied von normalem Urobilin und Choletelin führt Verf. an, dass ersteres schwerer, letzteres leichter zu febrilem Urobilin reducirbar sei; ferner wird ein schmales Band, welches Chlorzink ohne weiteres in alcoholischer Urobilinlösung hervorruft, bei Choletelin, sowie bei dem aus

---

[1]) Vergl. Jaffé, Med. Centralbl. 1868, pag. 241, Heynsius und Campbell, Thierchem.-Ber. 1, 225, Stokvis, l. c. 3, 200, 201, Maly, l. c. 3, 200, v. Vierordt, l. c. 4, 84, Liebermann, l. c. 5, 198.

[2]) Ebenso beschreiben Heinsius und Campbell (Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872, pag. 696) das Verhalten von Choletelin.

[3]) Sie wurden auch im alcoholischen Extract von Gallensteinen, sowie in Hämatinlösungen bei Reduction mittelst Natriumamalgam im Beginn der Einwirkung gesehen.

Hämatin dargestellten Pigment erst nach geringer Reduction durch Natriumamalgam erhalten.

3) Intermediäres Urobilin. Darstellung aus Urin wie bei 1. Fand sich bei einem Fall von Pleuritis (Temperatur 38,3°) Farbe rothgelb, Löslichkeit wie die des febrilen Urobilin; gibt die beiden Bänder bei D wie dieses schon nach Einwirkung von Natronlauge; im Uebrigen die Eigenschaften zwischen denen von normalem und febrilem Urobilin stehend. Findet bei der Darstellung starke oder lange fortgesetzte Säurewirkung statt, so erhält man Pigmente, näher dem febrilen stehend.

Im Urin kommen ferner vor:

4) Urohämatin. Darstellung aus Urin wie bei 1. Fand sich bei einem Fall von subacutem Rheumatismus. Der dunkel rothgelbe Harn zeigte ein schwarzes Band 507—480, nach Zusatz von Natronlauge 513—491. Die Lösung in Chloroform oder Alcohol zeigte das Band bei F (507—484) und ausserdem zwei Bänder zwischen C und D, zwei zwischen D und E. Natronlauge oder Ammoniak verschoben alle Bänder ein wenig rothwärts, besonders das bei F. Nach Einwirkung von Natriumamalgam tritt hellere Färbung ein; das Spectrum weist noch 5 Streifen; Salzsäure röthet die Lösung, welche jetzt nur 3 Streifen zeigt. Die Wirkung anderer Reagentien siehe im Original. Das Pigment löst sich auch in Aether und Benzol, nicht in Schwefelkohlenstoff. Es ist stärker braun gefärbt als das febrile Urobilin, es steht nach Verf. dem sauren Hämatin näher, aus welchem es folgendermaassen erhältlich ist. Darstellung aus Hämatin. Die Lösung in schwefelsäurehaltigem Alcohol (siehe oben) wird bei mässiger Wärme mit Zink und Schwefelsäure reducirt und mit Chloroform ausgeschüttelt. Es kann auch durch Wirkung von Natriumamalgam bei mässiger Wärme auf Chloroformlösung von Hämatin erhalten werden. Aus Bilirubin scheint es nicht gebildet zu werden.

In Bezug auf die Entstehung des Urohämatin im Thierkörper gibt Verf. für die Galle von Mensch, Schaf, Ochs, Krähe einen Gehalt an Hämatin an, in der von Meerschweinchen und Kaninchen das Vorkommen von Hämochromogen. Galle zersetzt nach Verf. Hämoglobin; durch Thierkohle entfärbte Galle bildete bei 82° C. Methämoglobin und Hämatin daraus.

5) Urolutein (Thudichum). Darstellung aus dem Urin wie bei 1. Findet sich manchmal zusammen mit Urobilin[1]). Braunes Pigment, zeigt zwei schwache Absorptionsstreifen, einen zwischen b und D, einen bei F. Dieser verschwindet nicht auf Ammoniakzusatz und Säuren verstärken ihn nicht.

Das Blutserum zeigt nur ein Band bei F (504—480), nach Verf.

[1]) In diesen Fällen verdoppelt Alkali den Streifen bei F (wie öfter beobachtet wurde), weil der Urobilinstreif rothwärts wandert, während der Uroluteïnstreif stehen bleibt.

dem Choletelin zukommend. Neubauer und Vogel[1]) schrieben es dem Urobilin zu, Maly[2]) dem Hydrobilirubin, Hoppe-Seyler[3]) dem Luteïn. Verf. führt hiergegen den zu sehr rothwärts gelegenen Ort des Bandes, sein Verschwinden durch Ammoniak und Natron (Chlorzink ruft darnach von neuem ein schwaches Band 516—488 hervor) und das Fehlen des zweiten Luteïnbandes im Violett an. (Das Luteïn des Eiweiss zeigte die beiden Bänder, das rothwärts gelegene (496—478) wurde durch Natron, sowie durch Ammoniak dunkler. Luteïn sah Verf. ferner in Gallenstein, sowie in dem alcoholischen Extract der Schafgalle nach längerer Einwirkung von Aetznatron.)

Das Choletelin des Serums geht nach Verf. theilweise unverändert in den Harn, theilweise wird es in den Nieren zu Chromogen des normalen Urobilin, sowie zu dem des febrilen Urobilin reducirt. Herter.

124. Giuseppe Colasanti: Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Harnsäure[4]).

Verf. unterzog die bei Hühnern nach Ligatur der Ureteren auftretenden Urat-Ablagerungen (Galvani[5]), Zalesky[6]) einer microscopischen Untersuchung. Die Thiere lebten im Mittel noch 18 St. nach der Operation.

C. übte in der Regel die Methode Galvani's (Umstechung der Ureteren von hinten mittelst gebogener Nähnadel), welcher er der von Zalesky angewendeten (mit Eröffnung der Bauchhöhle in der Linea alba) den Vorzug gibt. Seltener wurde letztere Methode und zwar unter antiseptischen Cautelen ausgeführt, wenn grosse Hühner (wegen ihrer stärkeren Resistenz gegen die Folgen des Eingriffs) operirt wurden; das subcutane Verfahren misslingt hier oft, weil die in der Aushöhlung des Os coccygis liegenden Ureteren durch Zuschnürung des Fadens über letzterem Knochen nicht wirksam comprimirt werden können.

Es fanden sich in den Lymphgefässen nadelförmige Krystalle, ähnlich denen des Natrium- und Ammoniumurats, neben amorphem

---

[1]) Anleitung zur Analyse des Harns.

[2]) Ann. Chem. 163, 77.

[3]) Handb. d. physiol. und pathol.-chem. Analyse.

[4]) Ricerche sperimentali sulla formazione dell' acido urico. Istituto fisiologico dell' università di Camerino, 20 pag., mit 8 Tafeln. Roma 1881. Vorl. Mitth. Giornale di medic. militar. Anno 25, No. 1—3, 1877.

[5]) Opere del prof. Luigi Galvani, Bologna 1841, pag. 15. Acad. Vortrag Bologna 1767.

[6]) Untersuchungen über den urämischen Process und die Function der Nieren. Tübingen 1865.

Natriumsalz und Magnesiumsalz. Auch im interfibrillären Bindegewebe der Muskeln des Diaphragma fand C. kleine Uratablagerungen. An den serösen Ueberzügen der Eingeweide constatirte C. und zwar: Pleura costalis, saures harnsaures Ammonium, ferner körniges und nadelförmiges Natriumsalz und gemischtes Natrium Ammoniumurat; Baucheingeweide: Natrium, Ammonium und Magnesiumsalz; Nieren: saures Ammoniumsalz; Tunica propria testis: saures Natrium und Ammoniumurat, saures Ammonsalz und körniges Natriumsalz; in den

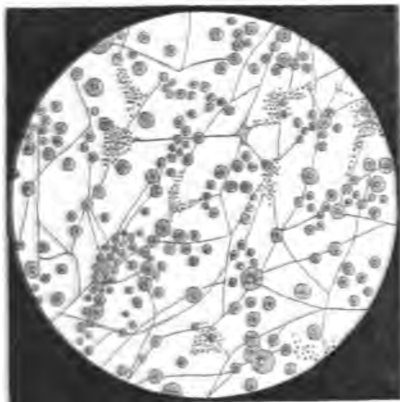


Fig. 2.

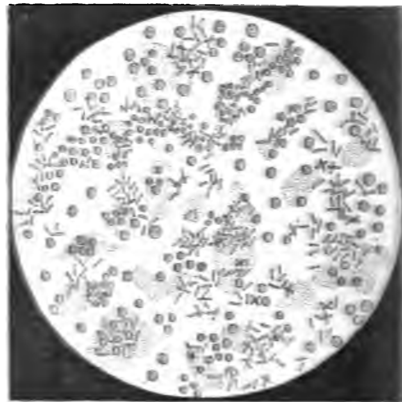


Fig. 3.

Pepsindrüsen des Magens: Magnesiumsalz. Die Ablagerungen enthielten ausser Uraten zellige Elemente und fibrinöse Gerinnsel [vergl. v. Schröder, Thierchem.-Ber. **10**, 246]. In den Ureteren (nicht in den Harnkanälchen) fanden sich die radiär gestreiften Uratkugeln des normalen Vogelharns. Diese sah C. niemals in den obigen Ablagerungen, nur die Galle enthielt neben nadelförmigen und prismatischen Magnesiumverbindungen einige derartige Kugeln. (Ueber die microscopischen Formen der Urate, vergl. die Atlanten von Robin und Verdeil, Funke, Ultzmann und Hoffmann sowie Maly, über die Ammoniumverbindungen der Harnsäure, Chem. Centralbl. 1863, pag. 581.)

Nach Zalesky wird die Harnsäure in der Niere gebildet und nach Ligatur der Ureteren durch die Lymphgefässe den anderen Organen zugeführt. Dagegen führt C. an: 1) die disseminirte Ablagerung obiger

Salze. Im Bindegewebe des Mesenterium finden sich die Urate früher als in den grossen Lymphgefässen (C. übereinstimmend mit Chrzonszczewsky[1]); 2) die oben detaillirte Verschiedenheit der Ablagerungen in den Organen und der in den Ureteren vorkommenden. Unter Berücksichtigung der einschlägigen Literatur kommt C. zu dem Schlusse, dass die Harnsäure in der Niere nicht gebildet, sondern nur ausgeschieden wird [vergl. Pawlinoff, Thierchem.-Ber. 4, 192, v. Schröder, l. c.] — Die beigefügte Fig. 2 zeigt die in einem Netz von Fibrinfäden eingebetteten Uratkugeln aus den Ureteren, Fig. 3 prismatisches Magnesiumsalz, feinpulveriges Natriumsalz und granulirte Körnchen von Ammonium Natriumurat vom Peritoneum. Herter.

125. P. Cazeneuve: Ueber die Ausscheidung der Harnsäure bei den Vögeln[2].

C. bestimmte bei Sperbern, welche mit Kalbsleber und -Lunge ernährt wurden (täglich 80—95 Grm.) die täglich ausgeschiedenen Mengen von Harnsäure, Harnstoff und Ammoniak (der Harnstoff wurde in der von Harnsäure und Ammoniak befreiten Flüssigkeit mittelst Hypobromit bestimmt).

	Normal.			O I.	O II.	A.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Harnsäure . . .	2,544	2,016	2,108	2,390	2,2	0,396
Harnstoff . . .	0,56	0,49	0,52	0,53	0,45	0,11
Ammoniak . . .	0,272	0,204	0,33	0,238	0,20	0,051

Die unter O I. aufgeführten Bestimmungen wurden erhalten, nachdem am Tage vorher 10 L. Sauerstoff eingeathmet waren, die unter O II. nach 12stündiger Sauerstoffathmung, die unter A bei Asphyxie im geschlossenen Luftraum. Im letzteren Falle hatte das Thier nur 30 Grm. Nahrung zu sich genommen. Unter diesen verschiedenen Bedingungen zeigte das Verhältniss der drei Excretionsstoffe keine wesentlichen Schwankungen; die absoluten Mengen wechselten mit der Menge der aufgenommenen Nahrung.

Herter.

---

[1]) Virchow's Archiv 29, 174, 1866.

[2]) Sur l'excrétion de l'acide urique chez les oiseaux. Compt. rend. 98, 1155—1157.

126. W. O. Leube: Beiträge zur Frage vom Vorkommen der Bacterien im lebenden Organismus, speciell im frisch gelassenen Harn der Gesunden [1]).

Mittelst eines eigens construirten Apparates sammelte L. den frischgelassenen Harn, ohne Einschaltung irgend eines Mittelstückes, unter Quecksilber. In 20 Fällen blieb 19 mal der Harn durch Wochen im Verdauungsschrank unzersetzt (1 Versuch misslang) und geht aus den Experimenten unzweifelhaft hervor, dass normaler menschlicher Urin weder Bacterien noch ihre Keime enthält. Ohne Eindringen von Bacterien aus der äusseren Luft kann daher auch keine spontane Zersetzung des Harns in der Blase vorkommen. Gegentheilige Fälle müssen anders gedeutet werden. L. führt als Beleg, wie leicht man irren könne, an, dass bei einem an Myelitis leidenden Kranken, bei dem Blasenlähmung begonnen hatte, nachdem der Harn 1/4 Jahr lang immer sauer war, eines Tages derselbe sehr stark ammoniakalisch roch und massenhaft Tripelphosphatkrystalle enthielt. Es machte den Eindruck, es müsse der Harn in der Blase sich zersetzt haben. Nachdem der Kranke nun 18 St. den Harn retenirt hatte, ist mit dem Katheter ein saurer, vollkommen geruchloser Harn entleert worden, der nicht einen Krystall von Tripelphosphat oder harnsaurem Ammon enthielt. Die Einwanderung von Organismen durch die Harnröhre bei Lähmung des Sphincter gibt Verf. als möglich zu. Die Behauptung, dass unter normalen Verhältnissen Fäulnisspilze die Glomerulusmembran durchdringen und nur wegen rascher Harnentleerung der Spontanzerfall des normalen Harns so selten sei, lehnt er auf Grund der oben erwähnten Versuche entschieden ab. Bei gewissen Krankheiten allerdings passiren Microorganismen aus dem Blute durch die Glomeruli in den Harn.

Hofmann.

127. J. Schiffer: Ueber das Schicksal des Sarkosins im menschlichen Organismus [2]).

Schulzen's Ansicht, dass nach Genuss von Sarkosin im Harn Methyl-Hydantoïnsäure auftrete, ist durch Baumann und Mering's Arbeiten widerlegt worden. Da aber Methyl-Hydantoïnsäure sehr leicht

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 3, 232—240.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 257—266.

in ihr Anhydrid: das Methyl-Hydantoïn übergeht, so konnte sich letzteres im Harn finden. Zwar gelang es Salkowsky nicht, irgend erhebliche Mengen desselben aufzufinden, es war aber zur Aufsuchung noch ein andrer Weg möglich, welchen Sch. in der vorliegenden Arbeit einschlug. Methyl-Hydantoïn reducirt nämlich Kupfersulfat in stark alkalischer Lösung, während Sarkosin, Methyl-Hydantoïnsäure und Methyl-Harnstoff diese Eigenschaft nicht zeigen. Um die normale reducirende Wirkung des Harns zu beseitigen, sind 250 CC. desselben eingedampft, mit 200 CC. Alcohol (96 %) extrahirt worden. Man setzt 700 CC. Aether zu, filtrirt, destillirt den Aether ab und fällt alles Kreatinin (durch wiederholten Zusatz von alcoholischer Chlorzinklösung) aus. Das verdampfte Filtrat wird in Wasser gelöst, mit bas. Bleiacetat gefällt, entbleit, nochmal filtrirt und auf 20 CC. eingedampft. Diese 20 CC. entfärben 5—6 CC. einer verdünnten (25 %igen) Fehling'schen Lösung. Ist aber Sarkosin (10 Grm.) genommen worden, so tritt starke Abscheidung von Kupferoxydul ein, indem 40 CC. der Lösung reducirt werden. Setzt man zu 250 Cm. Harn 0,5 Grm. Methyl-Hydantoïn, so werden bei obiger Behandlung 45 CC. Fehling'scher Lösung reducirt, wovon 5 CC. auf die Reductionskraft des Harns entfallen. Nach diesen Versuchen werden bei 10 Grm. eingenommenem Sarkosin etwa 1,6 Grm. Methyl-Hydantoïn am Versuchstag ausgeschieden. Es ist somit anzunehmen, dass bei Sarkosingenuss im Harn Methyl-Hydantoïnsäure auftritt, sich aber in das Anhydrid umwandelt. Die obige Zahl (etwa $^1/_5$—$^1/_6$ des eingenommenen Sarkosins) entspricht nicht genau der wirklichen Menge, da die Endreaction beim Titriren undeutlich ist. Die Hauptmasse des Sarkosins wird unverändert abgeschieden, ein minimaler Theil liefert endlich Methyl-Harnstoff.

Hofmann.

128. A. Fränkel (Berlin): **Ueber Oxalsäurevergiftung.** [Harn dabei][1]). Ein Kellner nahm, in der Absicht sich zu vergiften, am 10. Juni um 10 Pfennige Zuckersäure. Abends kam er auf die Klinik mit Kopfschmerzen, Erbrechen, Schmerz im Magen; Puls 54, Temperatur 35,5° C. An den 2 folgenden Tagen kein Urin, mit dem Katheter werden am 12. Juni 30 CC. stark eiweisshaltigen Harns entleert. Am 13. Juni noch immer Kopfschmerzen, Aufstossen, belegte Zunge; 110 CC. Harn. Vom 16. Juni an Harn eiweissfrei, Besserung fortschreitend.

Am auffallendsten waren dabei die Störungen im Harnapparate,

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 2, 664—674.

wenigstens findet Verf., dass über Aehnliches bei Vergiftungsfällen nie berichtet worden ist.

Datum.	Harnmenge.	Harnstoff in 24 St.	Chlornatrium in 24 St.	Oxalsäure.
10. u. 11. Juni . .	0	—	—	—
12. » . .	30	—	—	—
13. » . .	110	—	—	—
14. » . .	430	2,48!	0,45	} 0,0182
15. » . .	249	4,73!	0,86	
16. » . .	905	9,77!	2,26	0,0756
17. » . .	1380	13,73	4,97	} 0,0261
18. » . .	2310	22,98	7,39	
19. » . .	3120	31,82	10,61	} 0,0695
20. » . .	2890	28,90	10,69	

Die Störungen bestanden zunächst in einer Anurie von 2tägiger Dauer mit darauf folgender Periode veringerter Harnsecretion. Erst mit der Besserung kam die Urinsecretion wieder in Gang. Weder mangelhafte Aufnahme von Getränk noch abnorme Wasserverluste des Körpers können dafür in Anspruch genommen werden. Die ausgeschiedenen Mengen von Harnstoff und Chlor waren von einer Geringfügigkeit, wie das selbst bei completer Inanition niemals erreicht wird. Dass dabei nur die Secretion, nicht die Bildung von Harnstoff gestört war, geht daraus hervor, dass später mit abnorm grossen Harnmengen auch sehr grosse Harnstoffquantitäten ausgeschieden wurden:

21. Juni . . .	3380 CC.	Harn,	38,19	Grm.	Harnstoff,	15,86	NaCl,
22. » . . .	4020 »	»	47,84	»	»	16,88	»
23. » . . .	4060 »	»	48,31	»	»	17,46	»
24. » . . .	3580 »	»	47,61	»	»	16,47	»
25. » . . .	4030 »	»	48,56	»	»	20,55	»
26. » . . .	3460 »	»	42,38	»	»	18,38	»

Verf. sucht die Ursache der gestörten Harnsecretion in einer Verstopfung der Harnkanälchen durch Calciumoxalat, wofür auch die Untersuchungen von Kobert und Küssner [Virchow's Arch. 78, 209] sprechen. Dazu stimmt nämlich, dass am 16. Juni viermal so viel Oxalsäure gefunden wurde, als an beiden vorhergehenden Tagen zusammen; dann sank die Oxalsäuremenge wieder, um mit Eintritt der Polyurie eine neue Steigerung zu erfahren.

Als zum weiteren Studium Kaninchen mit oxalsaurem Natron gefüttert wurden, in Dosen, dass die Thiere die Einverleibung 3—4 Tage überlebten, trat überraschender Weise weder Anurie noch erhebliche Verminderung der Harnmenge ein. Dieser Befund lässt nach Verf. im Zusammenhang mit der Erfahrung am Krankenbett nur der Vermuthung

Raum, dass ausser der mechanischen Verstopfung noch ein zweiter Factor existiren muss, der die Harnverminderung bedingt und das könnte die irritative Wirkung der Oxalsäure auf das Nierenparenchym sein.

Dass übrigens auch beim Menschen nicht alle Fälle von Oxalsäureintoxication mit Anurie einhergehen, beweist ein zweiter vom Verf. mitgetheilter Fall, bei welchem von vorneherein reichliche Mengen von Oxalatkrystallen im Urin auftraten und bei dem zu keiner Zeit eine Abnahme des Harnvolums zu erkennen war.

129. Hugo Schulz: Verhalten des Eucalyptusöls (und des Cymols) im Thierkörper; Ausscheidung desselben aus dem Körper[1]).

Für das Eucalyptusöl ist angegeben worden, dass es Cymol und Terpen enthalte. Durch Fractioniren kann man beide nicht trennen, Verf. versuchte daher auf Grund der Erfahrung von Nencki und Ziegler, dass Cymol im Thierkörper zu Cuminsäure oxydirt werde [siehe Thierchem.-Ber. 2, 199 und auch 9, 181], den physiologischen Weg zu betreten, um über die chemischen Verhältnisse des Oeles Aufschluss zu bekommen. Für reines käufliches Cymol, welches Hunden in Gelatinekapseln gegeben wurde, konnte Verf. den Uebergang in Cuminsäure bestätigen; Terpen, ebenso Hunden einverleibt, gab keine auffindbare Menge einer aromatischen Säure.

Als einem Hunde ein Gemisch von Terpen und Cymol mit Milch beigebracht worden war, konnte wiederum eine kleine Menge einer bei 114—114,5° schmelzenden Säure, die wahrscheinlich Cuminsäure war, erhalten werden, was daher zeigte, dass auch bei gleichzeitiger Anwesenheit von Terpen aus Cymol die Cuminsäure gebildet wird.

Nun folgten die Versuche mit dem Eucalyptusöl selbst, die Verf. sämmtlich an sich selbst ausführte.

1) Am 13. Juni Abends um 5 Uhr wurden 2 Grm. Oel genommen, worauf ein Marsch von 2 St. folgte. Der Harn roch nach Veilchen. Er wurde eingedampft, der Rückstand angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt. In dieser Art wurden die Harne von vielen Tagen verarbeitet, nachdem im Ganzen 14,5 Grm. Eucalyptusöl eingenommen worden waren. Das Endproduct aus den vereinigten Aetherauszügen

---

[1]) Das Eucalyptusöl von H. Schulz. Bonn, Max Cohen & Sohn, 1881, pag. 7 und ff., dann pag. 53—55. Die ganze Schrift hat 97 pag.

war eine ziemliche Menge rother öliger Tropfen. Durch Umwandlung in das Barytsalz und Zersetzen desselben mit Säure und Wiederholung dieser Operation sowie durch öfteres Umkrystallisiren der erstarrenden Oeltropfen wurde schliesslich eine kleine Menge einer bei 116° schmelzenden Säure erhalten, die bei der Verbrennung (69,4 % C, 5,17 % H) Zahlen gab, welche sich am meisten denen für Benzoësäure näherten.

2) Am 14. Juli nahm Verf. auf einmal mit der Suppe 10 Grm. Eucalyptusöl. Abgeschlagenheit, Veilchengeruch des Harns. Der Harn der nächsten 4 Tage wird gesammelt und am 18. Juli werden noch 8 Grm. genommen. Bei der Verarbeitung werden diesmal die Harnextracte mit Alcohol ausgezogen, der Alcohol abdestillirt, der Rückstand in Wasser gelöst, angesäuert und jetzt mit Aether ausgeschüttelt. Es wurde keine krystallisirte Säure erhalten, nichts wie einige ölige Tropfen von ranzigem Geruch. Die Benzoësäure des ersten Versuchs war daher nicht als ein Product aus dem Eucalyptusöl anzusehen.

Die vorstehenden Versuche an und für sich negativ zeigen, dass das Oel von Eucal. glob. ursprünglich kein Cymol enthält, weil die nach Cymolgenuss sonst im Harn auftretende Cuminsäure nicht zu finden war.

Die Ausscheidung des Oels aus dem Körper erfordert immer einige Zeit; in der Exspirationsluft kann man nach dem Genusse einer mittleren Dosis den characteristischen Geruch noch nach 2—3 Tagen deutlich wahrnehmen, ebenso riechen die Fäces nach dem Oele. Die Ausscheidung durch die Haut scheint nicht bei allen Individuen gleich stark vor sich zu gehen; Verf. konnte an sich nichts davon beobachten. Auf den Darm scheint das Eucalyptusöl keinerlei Reiz auszuüben, was gegenüber dem sonst ähnlichen Terpentin bemerkenswerth ist.

Der Harn bekommt, wie schon erwähnt, Veilchengeruch, welcher Tage lang anhalten kann und auch dann zu Stande kommt, wenn das Oel lediglich durch die Haut oder in Dampfform eingeathmet in den Körper gelangt. Die Nieren werden durch den Genuss des Oeles nicht afficirt.

Ueber die „Theorie der Wirkungsweise des Eucalyptusöles" siehe Cap. XIII von des Verf.'s Monographie, pag. 64—72.

130. Immanuel Munk: Ueber die Oxydation des Phenols beim Pferde, ein Beitrag zur Kenntniss der Oxydation bei den Herbivoren[1]).

Unter den Oxydationsprocessen, welche im Thierkörper ablaufen, hat man neuerdings solche der allerkräftigsten Art erkannt, insofern dabei Producte gebildet werden, welche man ausserhalb des Thierkörpers selbst durch die stärksten Oxydationsmittel bislang nicht hervorzubringen vermochte. So wird Benzol C_6H_6 im Organismus in Phenol $C_6H_5 . OH$ verwandelt, Toluol $C_6H_5 . CH_3$ zu Benzoësäure $C_6H_5 . COOH$, und Phenol $C_6H_5 . OH$ zu Hydrochinon und Brenzcatechin $C_6H_4 . (OH)_2$ oxydirt. Hoppe-Seyler ist es gelungen, durch Einwirkung von nascirendem Wasserstoff bei Gegenwart von Sauerstoff dieselben Oxydationsproducte zu erhalten, welche aus den erwähnten Stoffen der Thierkörper bildet.

Die quantitative Seite dieser Vorgänge, deren Feststellung einen Beitrag zur Kenntniss von dem Umfange der im thierischen Organismus sich abspielenden Oxydationen zu liefern vermag, ist bisher nur zum Theil für den Menschen und den Hund Gegenstand der Untersuchung gewesen. Beim Menschen werden vom eingeführten Benzol höchstens 2—3 % als Phenol ausgeschieden, ein anderer seiner Grösse nach noch nicht bestimmter Antheil erscheint nach v. Nencki und Giacosa [Thierchem.-Ber. 10, 120] in Form von Hydrochinon und Brenzcatechin im Harn wieder. Bezüglich des Phenols ist für den Hund von Tauber, Schaffer und in noch umfassenderen Versuchen von A. Auerbach [Thierchem.-Ber. 9, 168] festgestellt worden, dass je nach der Grösse der Dosen 70—42 % der eingeführten Menge im Organismus verschwinden können, also oxydirt werden. Für die Herbivoren liegen bisher dergleichen Bestimmungen nicht vor; und doch erscheint die Feststellung dieser Verhältnisse von um so grösserem Interesse, als daraus für die von uns gemachte und gleich mitzutheilende Erfahrung, wonach unter den Herbivoren das Pferd eine grössere Resistenz gegen Phenol zeigt, als die Carni- und Omnivoren, möglicherweise das Verständniss gewonnen werden konnte.

Die Versuchsreihen an Pferden sind im Verein mit den Studirenden König, Ludewig und Straube angestellt worden.

Da beim Pferde einmal wegen des tief herabhängenden weichen

[1]) Verhandl. d. physiol. Ges. Berlin, 15. Juli 1881.

Gaumens, sodann wegen der eigenthümlichen, fast spiraligen Windung des Schlundtheils der Speiseröhre die Einführung von Schlundsonden unmöglich ist, so wurde den Thieren das Phenol in Form einer Latwerge beigebracht. Zu dem Zweck wurde die entsprechende Menge Phenol mit Wasser und etwa dem gleichen Gewicht von Pulv. rad. Alth. zu einer consistenten Latwerge angerührt, daraus Boli geformt und diese in die durch ein Maulgatter offen gehaltene Maulhöhle tief hinunter geschoben; reflectorische Schlingbewegungen beförderten die Bissen hinab. Zur Verhütung von Anätzungen des Magens wurde reichlich Wasser nachgegeben. Bei einiger Uebung und Vorsicht gelingt es so, den Thieren jede gewünschte Dosis quantitativ genau beizubringen. Ein Pferd von 380 Kgrm. Körpergewicht vertrug reines Phenol bis zu 100 Grm. pro die ohne jede Störung seines Wohlbefindens. Bei einer so grossen Gabe, die etwa 0,3 Grm. pro Körperkilogramm beträgt, war die Puls- und Respirationsfrequenz nur wenig herabgesetzt, und diese Abnahme hielt nur kurze Zeit an; die Fresslust und das Wohlbefinden überhaupt blieben unverändert. Bei 70, noch mehr bei 80 Grm., stieg die Pulsfrequenz nur unbedeutend (von 36 auf 40, von 37 auf 44 in der Minute) und nur einmal erheblich (von 30 auf 52) an. Gaben von 10—60 Grm. pro die zeigten keine sichtbare Wirkung. Es ergibt sich so die Unschädlichkeit einer Dosis von 0,3 Grm. pro Kgrm. Pferd, während bei den Vergiftungsversuchen von Tereg und Munk [Thierchem.-Ber. **10**, 290] an Hunden bereits auf eine Gabe von 0,18 Grm. pro Kgrm. Hund schwere Intoxicationserscheinungen, fibrilläres Muskelzittern bis zu ausgebildeten Krämpfen, auftraten. Ist schon hieraus zu erschliessen, dass Pferde Phenol besser vertragen als Hunde, so verdient noch hervorgehoben zu werden, dass dies auch bei wiederholten Gaben der Fall ist. In einer Versuchsreihe mit steigenden Gaben wurden so innerhalb 7 Tagen 500 Grm. Phenol an ein Pferd verfüttert, ohne dass sich irgend welche Störungen bemerkbar machten.

Es galt nun, zu ermitteln, wie viel von dem eingeführten Phenol das Pferd oxydirt und vermöge welcher Einrichtungen es grössere Gaben von Phenol zu zersetzen oder in unschädliche Form überzuführen vermag als die Carni- und Omnivoren.

Zur Lösung dieser Frage wurde ein Pferd von 350 Kgrm. Gewicht zunächst in annähernden Gleichgewichtszustand gebracht. Es gelang dies nach einer längeren Vorfütterung durch Darreichung von 4 Kgrm. Hafer und

3 Kgrm. Heu nebst 10—15 Liter Trinkwasser pro die; das Tagesfutter wurde in drei Rationen getheilt, die regelmässig zu bestimmter Zeit gegeben wurden. Das gesammte tägliche Harnvolumen wurde ohne jeden Verlust gesammelt. Das Destillat des mit Schwefelsäure versetzten Harns ward mit Bromwasser bis zur bleibenden leichten Gelbfärbung versetzt und der krystallinische Niederschlag vom Tribromphenol gewogen. Die erhaltenen Zahlenwerthe dieser Versuchsreihe seien der Uebersichtlichkeit halber tabellarisch aufgeführt.

Datum.	Verfüttert.	Harnmenge in Litern.	Tribromphenol in Procenten.	Gesammtphenol im Harn.
1880.				
11. Decbr. . .	—	3,1	0,688	6,06
12. » . .	—	2,43	0,739	5,225
13. » . .	—	2,19	0,792	4,906
14. » . .	—	4,1	0,624	7,269
15. » . .	—	3,85	0,595	6,468
16. » . .	—	3,88	0,492	5,393
17. » . .	20 Grm. Phenol	3,96	0,979	10,009[1])
18. » . .	—	3,44	1,15	11,008
19. » . .	20 Grm. Phenol	4,782	0,682	9,025
20. » . .	—	2,84	1,195	9,628
21. » . .	—	3,725	0,66	7,984
22. » . .	—	3,67	0,634	6,606
1881.				
8. Jan. . .	—	4,77	0,441	5,876
9. » . .	—	4,68	0,475	6,318
10. » . .	—	3,62	0,627	6,45
11. » . .	—	3,62	0,680	6,992
12. » . .	20 Grm. Phenol	3,28	1,297	12,07
13. » . .	—	3,24	1,24	11,405

[1]) An den Phenoltagen wurde ab und zu ein Theil der Fäces auf etwaigen Gehalt an Phenol geprüft. Das Destillat des colirten und dann mit Schwefelsäure versetzten Wasserauszuges der Fäces gab mit Bromwasser meist gar keine, selten eine nur eben sichtbare Trübung.

Datum.	Verfüttert.	Harnmenge in Litern.	Tribromphenol in Procenten.	Gesammtphenol im Harn.
14. Jan. . .	—	3,49	0,614	6,083
15. » . .	—	3,28	0,564	5,251
17. » . .	—	2,62	0,757	5,633
9. Febr. . .	—	3,282	0,477	4,447
10. » . .	—	3,01	0,544	4,65
11. » . .	—	2,855	0,63	5,024
12. » . .	—	3,726	0,50	5,391
13. » . .	40 Grm. Phenol	2,752	1,686	13,154
14. » . .	—	3,706	1,418	14,898
15. » . .	—	2,13	0,732	4,409
16. » . .	—	5,67	0,386	6,18
17. » . .	—	2,275	0,536	3,458
18. » . .	—	3,720	0,636	4,89

Beim Betrachten der Tabelle ergibt sich zunächst die bemerkenswerthe Erfahrung, dass beim Pferd die Ausscheidung des nicht oxydirten Antheils vom verfütterten Phenol nicht, wie beim Hund und Menschen, innerhalb der nächsten 24 St. beendigt ist, sondern sich auf mindestens 2 Tage und darüber erstreckt. Bei dem langen Verweilen der Futtermittel im Darm und der ganz allmäligen Auslaugung derselben kann, wie leicht zu verstehen, die Wirkung des eingeführten Futters, bez. heterogener Substanzen auf die Zersetzungsprocesse beim Pferde nicht, wie bei den Carni- und Omnivoren, schon innerhalb 24 St. abgelaufen sein.

Von den eingeführten 2 × 20 Grm. Phenol der ersten Reihe wurden 18,938 Grm. wieder ausgeschieden oder 47,4 % der eingegebenen Menge; von den verfütterten 20 Grm. Phenol der zweiten Reihe gelangten 10,657 Grm. oder 53,3 % zur Ausscheidung. Es werden demnach von 20 Grm. Phenol rund 50 % wieder mit dem Harn entleert. Bei einmaliger Einführung von 40 Grm. Phenol kamen 18,3 Grm. oder 46 %

zur Ausscheidung. Somit werden von 20—40 Grm. auf einmal gegebenen Phenols im Durchschnitt 50% oxydirt. Beim Pferd erscheint also nur etwa die Hälfte des gefütterten Phenols im Harn wieder, selbst wenn die verabreichte Dosis pro Kilogramm Thier dreimal so gross ist, als beim Hund [1]).

Bei Erwägung der möglichen Ursachen für die stärkere Oxydation des Phenol beim Pferde bot sich zunächst die Vermuthung dar, als stände die stärkere Oxydation bei den Herbivoren in Beziehung zu der — gegenüber den Carnivoren — erheblich grösseren Alkalescenz ihrer Gewebssäfte. Ist es doch bekannt, dass — wenigstens ausserhalb des Thierkörpers — eine Reihe organischer Stoffe, so die Zuckerarten, ferner Brenzcatechin, Pyrogallol, Gallussäure u. a. m. bei Gegenwart von Alkali leichter als sonst oxydirt werden und hat doch erst jüngst Radziszewski gezeigt, dass schwerer oxydirbare Stoffe, wie Benzol und Toluol, mit Natriumhydroxid versetzt, schon beim Schütteln mit Luft zu Phenol, bez. Benzoësäure oxydirt werden. Zur Prüfung der Vermuthung, ob nicht die starke Alkalescenz der Gewebssäfte bei den Herbivoren die Oxydationen befördert, wurde eine Versuchsreihe in der Weise angestellt, dass durch Verfütterung einer bestimmten Menge einer anorganischen Säure neben dem Normalfutter die Alkalescenz der Gewebssäfte so weit herabgesetzt wurde, dass es beim Pferde, gleichwie beim Carnivoren normal, zur Ausscheidung eines sauren Harns kam. Dann wurde neben der Salzsäure noch Phenol gereicht, weiterhin die Salzsäure fortgelassen, so dass wieder ein alkalischer Harn, wie in der Norm, entleert wurde, und nun die gleiche Gabe von Phenol verfüttert. Auch hier mögen die erhaltenen Werthe in tabellarischer Anordnung vorgeführt werden.

---

[1]) Von 0,04 Grm. Phenol pro Kilogramm Hund, der höchsten Gabe, die Auerbach (l. c.) ohne Störung des Versuches verfüttern konnte, erschienen 58% im Harn wieder. 40 Grm. Phenol entsprechen bei unserem Versuchspferde etwa 0,12 Grm. pro Kilogramm Thier.

Datum.	Verfüttert.	Harnmenge in Litern.	Tribromphenol in Procenten.	Gesammtphenol im Harn.
26. Jan. . .	—	2,36	0,484	3,244
27. » . .	—	2,88	0,74	5,969
28. » . .	50 Grm. Salzsäure[1])	2,95	0,647	5,421
29. » . .	50 » »	2,912	0,57	4,714
31. » . .	50 » »	2,85	0,494	3,998
1. Febr. . .	50 » »	2,79	0,464	3,677
2. » . .	75 » »	4,55	0,363	4,691
3. » . .	75 » »	2,89	0,646	5,302
4. » . .	75 Grm. HCl + 40 Grm. Phenol	7,7	1,19	26,023
5. » . .	75 Grm. HCl	4,9	0,485	6,749
6. » . .	—	4,706	0,308	4,118
8. » . .	—	5,018	0,288	4,105
9. » . .	—	3,282	0,477	4,447
10. » . .	—	3,01	0,544	4,65
11. » . .	—	2,855	0,63	5,024
12. » . .	—	3,726	0,50	5,391
13. » . .	40 Grm. Phenol	2,752	1,686	13,154
14. » . .	—	3,706	1,418	14,898
15. » . .	—	2,13	0,732	4,409
16. » . .	—	5,67	0,386	6,18
17. » . .	—	2,275	0,536	3,458
18. » . .	—	3,72	0,636	4,89

Es wurde demnach ausgeschieden bei alleiniger Zufuhr von Säure (und Entleerung sauren Harns) im Mittel 4,634 Grm. Phenol pro Tag; bei gleichzeitiger Einverleibung von 40 Grm. Phenol gelangten an den beiden unter dem Einfluss dieser Fütterung stehenden Tagen (4. und 5. Febr.) zur Ausfuhr 32,771 oder mehr 23,504 Grm. Phenol = 58,8 % von dem verabreichten Quantum. Nach Fortlassung der Säure entleerte das Pferd im Mittel von 4 Tagen (9.—12. Febr.) 4,878 Grm. Phenol

[1]) Die ebenfalls in Latwergenform verfütterte Salzsäure vom spec. Gewicht 1,124 enthielt 30 % HCl.

und nach Darreichung von 40 Grm. Phenol an 2 Tagen im Ganzen 28,052 oder 18,296 Grm. Phenol mehr als in der Norm = 45,8% von der eingeführten Menge.

Diese Versuchsreihe ergibt somit mit aller Schärfe die Abnahme der In- bez. Extensität der Oxydationen in Folge von Herabsetzung der Alkalescenz der Gewebe. Wird beim Herbivoren durch Zufuhr anorganischer Säuren die Alkalescenz des Blutes und der Gewebe so weit herabgedrückt, dass es, wie beim Carnivoren, zur Ausscheidung sauren Harns kommt, so wird vom eingeführten Phenol kaum $^{3}/_{4}$ so viel oxydirt, als sonst in der Norm. Daraus lässt sich indirect erschliessen, dass, beim Pferde wenigstens und vermuthlich bei den Herbivoren überhaupt, die Grösse der Oxydationsprocesse befördert wird durch die starke Alkalescenz ihrer Gewebssäfte.

Dem gegenüber hat A. Auerbach durch einwurfsfreie Versuche am Hunde gefunden, dass Zufuhr von Alkalien und dadurch bedingte Steigerung der Alkalescenz des Blutes die Oxydation des Phenols herabsetzt. Somit besteht in Bezug auf die Bedingungen der Oxydation des Phenols eine principielle Verschiedenheit zwischen Hund und Pferd, und vermuthlich auch allgemeiner zwischen Carni- und Herbivoren. Und diese Erfahrung schliesst sich einer Reihe anderer an, welche die Verschiedenheit des Ablaufes der chemischen Processe bei den Carni- und Herbivoren zeigen. So wird, um nur einige Beispiele anzuführen, beim Kaninchen vom in den Magen eingeführten Taurin der grösste Theil gespalten und in Unterschwefelsäure und Schwefelsäure umgewandelt, während beim Menschen ein grosser Theil, beim Hund ein kleiner Antheil zu Taurocarbaminsäure wird (E. Salkowski). Anorganische Säuren binden beim Herbivoren fixe Alkalien: Kali, Natron (Salkowski), beim Carnivoren Ammoniak (Walter). Bei den Carnivoren sind nach den Versuchen von Schmiedeberg und Bunge die Nieren als die ausschliesslichen Bildungsstätten der Hippursäure (aus eingeführten benzoësaurem Salz und Glycocoll) anzusehen, während nach W. Salomon beim Kaninchen auch die Muskeln und die Leber im Stande sind, Hippursäure aus Benzoësäure und Glycocoll zu bilden. Mit Recht hat daher wohl Salkowski zuerst mit Nachdruck darauf hingewiesen: wie wenig die geläufige Verallgemeinerung „Verhalten im Organismus“ nach Versuchen an einer Thierspecies berechtigt ist. Das verschiedene Verhalten von Hund und Pferd in Bezug auf die Zer-

setzung des Phenols fügt zu unseren Kenntnissen in dieser Hinsicht eine neue bemerkenswerthe Erfahrung hinzu.

Wenn nun bei den Herbivoren durch Verminderung, bei den Carnivoren dagegen durch Steigerung der Alkalescenz des Blutes und der Gewebe die Oxydationsgrösse herabgesetzt wird, so leuchtet ein, wie vortheilhaft sich für den Ablauf einer möglichst umfänglichen Oxydation die normale, bei den Herbivoren starke, bei den Carnivoren viel schwächere Alkalescenz des Blutes und der Gewebe erweisen muss.

131. J. Mauthner: Ueber das Verhalten des β-Naphtols im Organismus nach Application auf die Haut[1]).

Verf. studirte das Verhalten des β-Naphtols nach äusserlicher Anwendung bei Psoriasis. Voraussetzend, dass es, in den Organismus aufgenommen, denselben als Aetherschwefelsäure verlassen werde, untersuchte M. den Harn vor und während der Einreibung auf SO_3, die als Salz- und als Aetherschwefelsäure darin enthalten war. Das Resultat zeigt folgende Tabelle:

Datum.	Harnmenge.	Spec. Gewicht.	A.	B.	$\frac{A.}{B.}$
20. Mai . .	827 Cm.	1,023	1,1353	0,1006	11,3
21. » . .	1028 »	1,025	1,0928	0,4991	2,2
22. » . .	828 »	1,025	0,9319	0,5224	1,8
27. » . .	1402 »	1,015	0,8698	0,5422	1,6

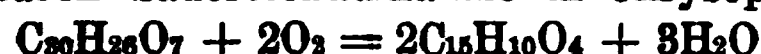
Am 20. Mai war keine Einreibung gemacht; vom 21.—27. Mai wurde Naphtol eingerieben. A bedeutet die als Sulfat, B die als ätherschwefelsaures Salz vorhandene SO_3. Wie erwartet ward, nahm A ab, während B im gleichen Maasse stieg; daher nahm der Quotient A : B ab. 10 Liter Harn mit ClH wurden abdestillirt (auf die Hälfte); der Rückstand mit Aether ausgeschüttelt, dieser verjagt, die rückbleibende Masse mit einer Lösung von Natriumcarbonat gekocht; die beim Erkalten ausgeschiedenen Blättchen wurden durch Auflösen in Alcohol und Ausfällen mit Wasser gereinigt. Schmelzpunkt (122° C.) und Elementaranalyse sprechen für β-Naphtol. Auch das Destillat des Harns enthielt Naphtol. Es war somit als naphtolschwefelsaures Kali in den Harn übergegangen. In beiden Antheilen wurden überdies sehr kleine Mengen braungefärbter Nadeln von dem Schmelzpunkt 117° C. gefunden,

[1]) Wiener med. Jahrb. 1881, pag. 201—205.

wahrscheinlich Benzoësäure — Schmelzpunkt 120° — aus der Hippursäure des Harns. Es entsteht somit aus dem Naphtol im Körper kein anderes Derivat. Nach der Baumann'schen Methode wurde künstlich das naphtolschwefelsaure Kali $C_{10}H_7SO_4K$ in Gestalt farbloser Blättchen erhalten.

Hofmann.

132. L. Lewin und O. Rosenthal: **Das Verhalten des Chrysarobins bei äusserlicher und innerlicher Anwendung**[1]. Einer kurzen Darlegung des chemischen Verhaltens und der Geschichte der therapeutischen Anwendung des Chrysarobins lassen die Verff. die Resultate ihrer an Kaninchen angestellten Versuche über die Schicksale des Chrysarobins im Körper folgen. Die Erwartung, dass dieses innerhalb des Organismus, wie es ausserhalb desselben geschieht, durch Sauerstoffaufnahme in Chrysophansäure übergeht:



$$C_{30}H_{26}O_7 + 2O_2 = 2C_{15}H_{10}O_4 + 3H_2O$$

(Chrysarobin) (Chrysophansäure)

ist durch das Experiment bestätigt worden. Bei innerer Einfuhr war am Tage nach derselben der Kaninchenharn schmutzig gelb, sauer und wurde durch Natronlauge dunkelroth. Ihm, sowie den Kothmassen konnte durch Benzol Chrysophansäure entzogen, ja sogar aus dem Benzolrückstand durch Essigsäure in krystallinischer Form erhalten werden. Nicht alles Chrysarobin ist aber in Chrysophansäure umgewandelt worden, da der Benzolauszng durch Natronlauge eine allmälig intensiver werdende Röthung erfuhr entsprechend der allmäligen Umwandlung des Chrysarobins durch die Einwirkung der Luft. Ausserdem erzeugte die Einnahme des Mittels Hämaturie, ähnlich wie sie durch Cantharidin hervorgerufen wird, eine Erscheinung, die nach älteren Versuchen der Chrysophansäure nicht zukommt, aber mit der Entzündung erregenden Wirkung des Chrysarobins, die es auf der Haut und den Schleimhäuten der äusseren Athmungsorgane äussert, gut stimmt. Bei endermatischer Application (2 Grm. auf 30 Axungia porci auf die rasirte Bauchfläche eingerieben) waren dieselben Erscheinungen eingetreten; das Thier ging, nachdem Appetitlosigkeit und starke Abmagerung eingetreten war, zu Grunde. Die Section ergab keine anderen pathologischen Veränderungen, als eine leichte parenchymatöse Nephritis. Ob bei Gebrauch des Mittels beim Menschen Albuminurie auftritt, wäre noch genauer zu prüfen.

Hofmann.

133. P. J. W. Dautzenberg: Ueber die Ausscheidung von Aetherschwefelsäuren nach dem Gebrauch von Metaoxybenzoësäure[2].

Da die Untersuchungen Baumann's und Herter's und Koch's über den Ort der Aetherschwefelsäurebildung zu keinem

[1] Virchow's Archiv 85, 118—132.

[2] P. J. W. Dautzenberg, Onderzoekingen over de uitscheiding van aetherzwavelzuren na gebruik van metaoxybenzoëzuur. Doct.-Dissert. aus dem path. Laborat. in Amsterdam. Amsterdam 1881. 72 pag.

endgültigen Aufschluss geführt hatten, so stellte sich Verf. die Aufgabe, durch Untersuchungen beim Menschen und Kaninchen Näheres über diesen Ort festzustellen. Er stellte erstens eine grössere Versuchsreihe beim Menschen an, um zu erfahren, ob die Bildung und Ausscheidung von Aetherschwefelsäuren nach dem innerlichen Gebrauch von Metaoxybenzoësäure unter pathologischen Verhältnissen bedeutende Veränderungen erleidet. Die Metaoxybenzoësäure wurde von allen anderen ätherschwefelsäurebildenden Substanzen desshalb gewählt, weil sie in ziemlich grossen Dosen (bis zu 8 und 10 Grm.) von Gesunden und Kranken ohne jeden Nachtheil ertragen wird, und weil die bei ihrem Gebrauch gebildete Aetherschwefelsäure eine ziemlich beträchtliche ist. Verf. begann die Untersuchungen an sich selbst, indem er während einer 10tägigen Periode täglich dieselbe Nahrung in derselben Quantität zu sich nahm, dabei soviel wie möglich dieselbe Lebensweise innehielt und nun an einzelnen Tagen 5—8 Grm. Metaoxybenzoësäure als Natronsalz zweistündlich in drei Dosen so gebrauchte, dass die ganze Menge 6 St. vor der letzten Harnentleerung aufgebraucht war. Bei der Harnuntersuchung wurde der Harnstoff nach der Liebig-Pflüger'schen Methode bestimmt, die ungepaarten und gepaarten Schwefelsäureverbindungen nach der Methode Baumann's. Die Resultate dieser Voruntersuchungen beim normalen Menschen enthält folgende Tafel.

	Harnmenge.	Harnstoff.	Schwefelsäure.			
			A.	B.	A+B.	A:B.
	CC.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	
Normal-Tage (24 St.) . . .	1610	46,1	2,45	0,301	2,76	100:12
5 Grm. Metaoxybenzoësäure (24 St.)	2350	56,4	2,43	0,522	2,959	100:21,4
Tag nachher (24 St.) . . .	1820	43,6	2,23	0,314	2,548	100:14
5 Grm. Metaoxybenzoësäure (12 St.)	1040	50,9	1,631	0,437	2,85	100:26,9
(12 St.)	300		0,686	0,094		100:13,7
8 Grm. Metaoxybenzoësäure (12 St.)	1180	27,1	1,074	0,354	2,453	100:33
(12 St.)	730	15,8	0,835	0,126		100:15
Tag nachher (24 St.) . . .	1560	45	2,433	0,321	2,754	100:13

(A = freie, B = gepaarte (Aether-)Schwefelsäure.)

Die Vermehrung der gepaarten Schwefelsäure nach Metaoxybenzoësäure-Genuss ist in allen einzelnen Versuchen unzweifelhaft, wie aus dem unter A : B verzeichneten Verhältniss zur Genüge hervorgeht. Es stellt sich aber an zwei Versuchstagen eine nicht unbeträchtliche Vermehrung, an dem dritten Versuchstag eine kleine Abnahme der Harnstoffmenge heraus, so dass um den Einfluss der Metaoxybenzoësäure auf die Schwefelsäurebildung und -Ausscheidung unabhängig von den Variationen des Eiweiss-Umsatzes festzustellen, das Verhältniss des Harnstoffs zu den Schwefelsäure-Verbindungen berechnet werden muss. So bekommt Verf. folgende kleine Tafel:

Auf 100 Grm. Harnstoff finden sich im Harn:

	Schwefelsäure.		
	A.	B.	A + B.
An den Normal-Tagen	5,34	0,66	6
Nach 5 Grm. Metaoxybenzoësäure	4,3	0,9	5,24
Am Tage nachher	5,35	0,72	6,1
Nach 5 Grm. Metaoxybenzoësäure	4,5	1,04	5,54
» 8 » » I. (12 St.)	3,9	1,30	5,20
» 8 » » II. (12 St.)	5,4	0,82	6,22
Am Tage nachher	5,4	0,71	6,1

Aus diesen Zahlen ersieht man, dass die Gesammt-Schwefelsäure beim normalen Menschen nach Metaoxybenzoësäure-Genuss (unabhängig von den Aenderungen im Eiweiss-Umsatz) um etwas abnimmt, was vielleicht auf eine Bildung von unlöslichen Aetherschwefelsäure-Verbindungen im Darm hinweist. Weiter stellt sich heraus, dass die Vermehrung der Aetherschwefelsäuren unter diesem Einfluss stets auf Kosten der freien Schwefelsäure stattfindet, dass der Process der Vermehrung der Aetherschwefelsäuren sehr schnell verläuft und schon 6 St. nach der Einnahme der Metaoxybenzoësäure ganz beendet ist.

Nachdem Verf. also das Verhalten beim normalen Menschen festgestellt hatte, schritt er zu seinen Versuchen bei Kranken, bei welchen er sich jedesmal durch Untersuchung des Harns überzeugte, dass die vorgeschriebene Säure auch wirklich genommen und in den Harn übergangen war [1]). Er theilt seine Versuche in zwei Reihen, bei fieberlosen

[1]) Zu diesem Zweck wurden 100—200 CC. auf dem Wasserbad bis zur Syrupdicke eingedampft, mit einigen Tropfen HCl gemischt und dann mit

und bei fiebernden Kranken. Die Hauptergebnisse dieser Versuche sind, soweit sie sich erstens auf das Verhältniss der freien zu der gepaarten Schwefelsäure mit und ohne Metaoxybenzoësäure-Genuss beziehen, im Folgenden tabellarisch zusammengestellt.

1) Fieberlose Kranke.	Verhältniss der freien Schwefelsäure (A) zu der gepaarten (B). Ohne Metaoxybenzoësäure.	Mit Metaoxybenzoësäure.	
I. Icterus gastroduod., M., 57 J.	100 : 21	100 : 47,8 I.	7 Grm.
		100 : 41,3 II.	
II. Lebercirrhose, M., 54 J.	100 : 16,1	100 : 40,2 I.	5 Grm.
		100 : 38,4 II.	
		100 : 73,5 I.	6 Grm.
		100 : 54,8 II.	
III. Interstitielle Nephritis, M., 56 J.	100 : 9	100 : 35,9 I.	5 Grm.
		100 : 31,2 II.	
		100 : 45 I.	7 Grm.
		100 : 26 II.	
IV. Nieren-Amyloïd (Phthisis), M., 24 J.	100 : 8,3	100 : 46 I.	7 Grm.
		100 : 12 II.	
		100 : 34,8 I.	7 Grm.
		100 : 7,5 II.	
V. Chronische parench. Nephritis, W., 16 J.	100 : 7,5	100 : 45,7 I.	7 Grm.
		100 : 35,8 II.	
VI. Chronische par. Neph. Pleuritis, M., 56 J.	100 : 26,6	100 : 100 I.	7 Grm.
		100 : 43,4 II.	
		100 : 111 I.	7 Grm.
		100 : 36,3 II.	

Gyps zu einer feinpulverigen Masse verrieben. Das Gypspulver wurde wiederholt mit Essigäther in einem kleinen Kolben geschüttelt, der Essigäther filtrirt und der freiwilligen Verdampfung überlassen. Dabei setzten sich zwei krystallinische Substanzen ab, von welchen die eine sehr schwer, die andere sehr leicht in kaltem Wasser löslich war. Die Versuche, um die Substanzen gehörig zu isoliren und festzustellen, ob die in kaltem Wasser leicht lösliche aus einer Verbindung der Metaoxybenzoësäure und Glycocoll bestand (also Metaoxybenzoësäure war) führten nicht zu endgültigen Resultaten.

	Verhältniss der freien Schwefelsäure (A) zu der gepaarten (B). Ohne Metaoxybenzoësäure.	Mit Metaoxybenzoësäure.	
VII. Apoplexia Hemipleg. sinistra, M., 59 J.	100:31,7	100:40 I. 100:33,9 II.	7 Grm.
	100:26,4	100:35,5 I. 100:41 II.	7 Grm.
VIII. Polyarthritis urica, M. . .	100:13,4	100:52,2 I. 100:21 II.	7 Grm.
2) Fiebernde Kranke.			
IX. Phthisis, M., 21 J. . . .	100:11,3	100:70,4	7 Grm.
X. Pneumonia caseosa sinistra, M., 55 J.	100:25	100:227,2 I. 100:49,8 II.	7 Grm.
XI. Pneumonia crouposa sinistra, M., 27 J.	100:5,1	100:77 I. 100:15 II.	7 Grm.
XII. Pleuropn. croup. dextra, M., 48 J.	100:4	100:42,5 I. 100: 8,5 II.	7 Grm.
XIII. Abdominal-Typhus (leichter Fall), W., 27 J. . . .	100:9,8	100:31	7 Grm.

Die Vermehrung der Aetherschwefelsäuren nach Metaoxybenzoësäure ist, wie man sieht, auch in allen pathologischen Fällen unverkennbar. Mit Ausnahme von Fall VII (in welchem sie nur unbedeutend ist) ist sie verhältnissmässig wenigstens ebenso beträchtlich wie beim normalen Menschen, ja bei den fiebernden Kranken im Allgemeinen (IX, X, XI, XII) ist die Vermehrung, welche die Aetherschwefelsäuren unter der Metaoxybenzoësäure erfahren, selbst eine weit bedeutendere, wie beim normalen Menschen. Nur in einzelnen Fällen indessen verläuft der Process so schnell wie unter normalen Umständen (IV, Nierenamyloïd), d. h. die Vermehrung ist in der zweiten Portion Harn (die hinter dem Verhältniss A : B in der Tafel gestellte Ziffer I bedeutet die erste in 12 St. entleerte Portion Harns, die Ziffer II die zweite in 12 St. entleerte Portion; die Metaoxybenzoësäure wurde in den ersten 6 St. der ersten Periode aufgebraucht) nur noch spurweise vorhanden. In der grossen Mehrzahl der pathologischen Fälle aber sowohl bei fieberlosen wie bei fiebernden

Kranken ist die Vermehrung auch noch in der zweiten Portion des Harns ganz unverkennbar, so dass jedenfalls die Ausscheidung der gebildeten Aetherschwefelsäuren als eine verzögerte gegenüber den normalen Menschen betrachtet werden muss, was entweder auf eine verzögerte Resorption, oder auf eine verzögerte Bildung und Ausscheidung deutet. Um auch unter pathologischen Verhältnissen den directen Einfluss der Metaoxybenzoësäure auf die Aetherschwefelsäurebildung unabhängig von den Variationen des Eiweiss-Umsatzes kennen zu lernen, wurde auch hier in einzelnen Fällen der Harnstoff bestimmt und das Verhältniss des Harnstoffs zu der Schwefelsäure-Ausscheidung berechnet.

In folgender Tafel sind die betreffenden Zahlen zusammengefasst: Auf 100 Th. Harnstoff findet sich im Harn:

	Schwefelsäure.		
III. Interstit. Nephritis, M., 56 J.:	A.	B.	A + B.
Ohne Metaoxybenzoësäure . .	5,74	0,54	6,28
Metaoxybenzoësäure 5 Grm. I.	3,9	1,40	5,33
II.	5	1,50	6,5
» 7 » I.	4,2	1,90	6,1
II.	3,2	0,80	4
VII. Apoplexia, M., 59 J.:			
Ohne Metaoxybenzoësäure . .	5	1,3	6,3
Metaoxybenzoësäure 7 Grm. I. . .	4,8	1,7	6,5
II. . .	5	2	7
XI. Pneumonia crouposa, M., 27 J.:			
Ohne Metaoxybenzoësäure . .	6,95	0,35	7,3
Metaoxybenzoësäure 7 Grm. I. . .	3,13	2,40	5,53
II. . .	4	0,60	4,60
XII. Pleuropn. crouposa dextra, M., 48 J.:			
Ohne Metaoxybenzoësäure . .	8	0,34	8,34
Metaoxybenzoësäure 7 Grm. I. . .	6,2	2,70	8,90
II. . .	7,9	0,68	8,78
XIII. Abdominal-Typhus, W., 27 J.:			
Ohne Metaoxybenzoësäure . .	7,2	0,59	7,79
Metaoxybenzoësäure 7 Grm. . . .	6,8	2,11	8,9

Im Grossen und Ganzen findet man hier dieselben Verhältnisse wie beim Gesunden. Die freie Schwefelsäure sinkt nach der Darreichung der Metaoxybenzoësäure und auch die Gesammt-Schwefelsäure zeigt sich im Abnehmen. Nicht unbedeutende Abweichungen bieten jedoch in dieser Beziehung die Fälle VII, XII und XIII. In Fall VII ist die Menge der Aetherschwefelsäure schon ohne Metaoxybenzoësäure eine recht grosse und unter ihrem Genuss zeigt die freie Schwefelsäure so gut wie gar keine Abnahme, während die Gesammt-Schwefelsäure im Gegentheil um etwas zugenommen hat. In den Fällen XII und XIII ist die Menge der Aetherschwefelsäure ohne Metaoxybenzoësäure äusserst gering (ein Verhalten, welches sich bei allen fieberhaften Krankheiten, insbesondere bei croupöser Lungenentzündung vorfindet) und nach Metaoxybenzoësäure-Genuss nimmt die Gesammt-Schwefelsäure zu, statt abzunehmen, während die freie Schwefelsäure nur unbedeutend abnimmt. Verf. geht nicht näher auf diese Abweichungen ein. Es ist ihm genug, nachgewiesen zu haben, dass unter allerlei pathologischen Verhältnissen (Darmcatarrhe, Lebercirrhose, Nierenkrankheiten, Harn-Erkrankung, fieberhafte Krankheiten) die Bildung und Ausscheidung der Aetherschwefelsäure nach Metaoxybenzoësäure-Genuss ziemlich normal verläuft, was ihn zu dem Schluss führt, dass die Synthese der gepaarten Schwefelsäuren an kein bestimmtes Organ im lebenden Organismus gebunden ist. Um die Richtigkeit dieses Schlusses näher zu prüfen, führte er noch ein paar Versuchsreihen bei zwei Kaninchen aus, welche mit Milch (200 CC.) genährt und so auf Körper-Gleichgewicht gehalten wurden, und bei welchen an bestimmten Tagen die Metaoxybenzoësäure als Natronsalz entweder in das Blut, oder in den Magen, oder subcutan beigebracht wurde. Bei diesen verschiedenen Anwendungs-Methoden ergaben sich in Bezug auf die Vermehrung der Aetherschwefelsäure nur die Unterschiede, dass sie nach Injection in das Blut oder nach subcutaner Einspritzung im Allgemeinen diejenige übertraf, welche sich bei demselben Versuchsthier nach Injection in den Magen zeigte, obgleich die in den Magen eingeführte Menge der Säure zweimal grösser war, als die in das Blut oder subcutan eingeführte. (Kaninchen **A**: Injection von 1,5 Grm. Metaoxybenzoësäure in das Blut, Vermehrung der Aetherschwefelsäure 37 Mgr.; Injection von 3 Grm. in den Magen, Vermehrung 26 Mgrm.; Kaninchen **B**: Injection von 3 Grm. in den Magen, Vermehrung 42 Mgrm.; Subcutan-Injection von 1½ Grm., Vermehrung 63 Mgrm.). Die Aus-

scheidung der gebildeten Aetherschwefelsäure verlief am schnellsten bei der subcutanen Anwendung, während nach Injection in das Blut die Ausscheidung langsamer verlief und nach Injection in den Magen die Ausscheidung selbst noch 48 St. nachher bemerkbar war. Nach Einspritzung in den Magen nahm, wenn man das Verhältniss des Harnstoffs zu der Gesammt-Schwefelsäure berechnete, diese Grösse constant zu; sie ergab sich dagegen nach Einspritzung in das Blut als unverändert. Die Menge der freien Schwefelsäure hatte nach Einverleibung von Metaoxybenzoësäure bei allen Anwendungsweisen abgenommen, wie dies aus folgenden Zahlen ersichtlich:

Auf 100 Grm. Harnstoff befinden sich im Harn:

	Schwefelsäure.			
	A.	B.	A + B.	
Kaninchen A: ohne Metaoxybenzoësäure	5,1	0,8	5,9	(24 St.)
1,5 Grm. Metaoxybenzoësäure in das Blut	4	1,8	5,8	(24 »)
Ohne Metaoxybenzoësäure	4,5	0,6	5,1	(24 »)
3 Grm. Metaoxybenzoësäure in den Magen	2,4	1	3,4	(24 »)
Kaninchen B: ohne Metaoxybenzoësäure	5,5	0,6	6,1	(24 »)
3 Grm. Metaoxybenzoësäure in den Magen	3,5	1,7	5,2	(24 »)
Tag nachher	4	1,1	5,1	(24 »)
» »	5,4	0,7	6,1	(24 »)

Aus allen diesen Versuchen kommt Verf. zu dem Schluss, dass die Bildung der Aetherschwefelsäure im thierischen Organismus durchaus nicht ausschliesslich in den Darmcanal oder in die damit verbundenen Apparate zu verlegen ist, sondern höchst wahrscheinlich in allen Geweben des thierischen lebenden Organismus zu Stande kommen kann, dass diese Synthese immer auf Kosten der freien Schwefelsäure stattfindet und dass die Harn- und Harnstoffmenge in den meisten Fällen nach Einverleibung von Metaoxybenzoësäure eine deutliche Vermehrung erfährt.

B. J. Stokvis.

134. Louis Habel: Weitere Beiträge zur quantitativen Analyse der Chloride in salpetersaurer Harnbarytmischung [1]).

Verf. dehnte seine in Gemeinschaft mit J. Fernholz publicirte Methode der Chlorbestimmung in salpetersaurer Harnbarytmischung [Thierchem.-Ber. 10, 252] nun auch auf Thierharne und zwar auf Hundeharn (bei reiner Fleischfütterung), auf Meerschweinchen-, Kuh- und Pferdeharn aus. Bei den Versuchen mit Hundeharn stellte es sich heraus, dass die Verhältnisse nicht genau denen beim normalen menschlichen Harn entsprechen, sondern dass die oben angegebene Methode grössere Werthe ergibt, als die nach der Veraschung gefundenen. Der Grund dieser Ungenauigkeit in der Uebereinstimmung liegt in dem grösseren Schwefelgehalt des Hundeharns bei reiner Fleischfütterung, wodurch die Bildung von Schwefelsilber veranlasst wird, wie sich aus dem raschen Dunkelwerden des Chlorsilberniederschlags ergibt. Verf. ist es aber doch durch möglichst rasches Abfiltriren der Proben gelungen, auch beim Hundeharn nach seiner Methode genau mit der Veraschung übereinstimmende Zahlen zu erhalten.

Durch den geringen Kochsalzgehalt der Thierharne und durch den Umstand, dass schon ein halber Tropfen seiner bisher gebrauchten Silberlösung (1 CC. = 0,01 Grm. NaCl) eine Aenderung der Reaction veranlasst, sah sich Verf. gezwungen, seine Silberlösung auf das Doppelte zu verdünnen, so dass 1 CC. 0,005 NaCl entspricht; bei Anwendung von 10 CC. Harn hat man dann die Zahl der verbrauchten CC. Silberlösung durch 20 zu dividiren, um direct den Procentgehalt an Kochsalz zu finden.

Bezüglich der Controlbestimmung durch Veraschung nach der Methode von Salkowski, resp. Feder-Voit, fand es Verf. für vortheilhafter, die überschüssige Säure, welche zum Lösen der veraschten Masse diente, mit Soda statt mit kohlensaurem Kalk zu neutralisiren.

Die folgende gekürzte Tabelle zeigt die Uebereinstimmung der beiden Methoden:

---

1) Pflüger's Archiv f. Physiol. 24, 406—424.

	Angewandte Menge und Versuchszahl.	NaCl-Gehalt in Grm. durch Titrirung.	NaCl-Gehalt in Grm. durch Veraschung, bei Neutralisation mit		Differenz in Grm., der Titrirung und der Veraschung bei Neutralisation mit	
			$CaCO_3$.	Na_2CO_3.	$CaCO_3$.	Na_2CO_3.
I. Hundeharn.	3. 20 CC. Harnbarytmischung . .	0,069575[1])	—	—	—	—
	10 CC. Harn . .	—	0,0665	—	− 0,003075	—
		—	0,06675	—	− 0,002825	—
	4. 20 CC. Harnbarytmischung . .	0,015	—	—	—	—
	10 CC. Harn . .	—	—	0,015	—	0,000
		—	—	0,015	—	—
	5. 20 CC. Harnbarytmischung . .	0,021	—	—	—	—
	10 CC. Harn . .	—	0,02125	0,021	+ 0,00025	0,000
		—	—	0,020875	—	− 0,000125
II. Meerschweinchenharn.	2. 40 CC. Harnbarytmischung . .	0,041625	0,042	0,04175	+ 0,000375	+ 0,000125
	10 CC. Harn . .	—	—	0,041625	—	0,00000
		—	—	0,0415	—	− 0,000125
III. Kuhharn.	2. 40 CC. Harnbarytmischung . .	0,03475	—	—	—	—
	10 CC. Harn . .	—	0,035	0,03475	+ 0,00025	0,00000
		—	—	0,03475	—	0,00000
IV. Pferdeharn.	1. 30 CC. Harnbarytmischung . .	0,08775	—	—	—	—
	10 CC. Harn . .	—	—	0,08775	—	0,00000
		—	—	0,087875	—	+ 0,000125

Bei der Chloridbestimmung im Hundeharn ergeben sich folgende Vorsichtsmaassregeln:

Man setzt zu der über die Neutralisation hinaus mit zehn Tropfen Salpetersäure (1,119) angesäuerten Harnbarytmischung so lange von

[1]) In diesem Versuche erhielt der Hund neben Fleisch auch Salzwasser.

der Silberlösung (1 CC. = 0,005 Grm. NaCl) hinzu, bis sich der Niederschlag schwarz zu färben beginnt, hierauf filtrirt man rasch zwei Proben ab und prüft in einer mit 2 Tropfen der Silberlösung, in der anderen mit 2 Tropfen 0,5 %iger NaCl-Lösung. (Bei einiger Uebung wird man aus dem Grade der Trübung fast genau das Mehr der Silberlösung bestimmen können.) Hierauf setzt man 0,5 CC. (resp. um das geschätzte Mehr) der Silberlösung weniger, in einem Strahle zu einer neuen Portion Harnbarytmischung hinzu, filtrirt möglichst rasch zwei Proben ab und prüft in denselben mit Silber- und Kochsalzlösung. Uebrigens verfährt man genau, wie bereits Thierchem.-Ber. **10**, 255 angegeben ist.

Zu bemerken ist noch, dass man zur genauen Feststellung des neutralen Punktes nach Bestimmung desselben, unbedingt noch 2 Versuche anstellen muss und zwar einen mit 0,05 CC. der Silberlösung weniger und einen mit 0,06 CC. mehr, als dem gefundenen Neutralpunkte entspricht und es müssen in den abfiltrirten Proben des ersteren 2 Tropfen Silberlösung eine intensivere Trübung erzeugen, als 2 Tropfen 0,5 %iger NaCl-Lösung, während in dem letzteren das Umgekehrte eintreten muss. Andreasch.

135. G. Firnig: **Die Anwendbarkeit der Habel-Fernholz'schen Methode zur Bestimmung der Chloride auf pathologische Harne**[1]). Verf. hat bei mehreren Harnen die Methode von Habel und Fernholz [Thierchem.-Ber. **10**, 252] und die von Salkowski (Veraschen des Harns mit Soda und Salpeter und Titriren nach Mohr) mit einander verglichen; die Resultate sind folgende[2]):

Krankheit.		Nach Habel-Fernholz.	Nach Salkowski und Mohr.	Differenz.
		%	%	
Miliartuberculose	Vers. 1	1,180	1,181	0,001
»	» 2	1,357	1,359	0,0015
Phthisis	» 1	1,560	1,563	0,003
»	» 2	1,515	1,5165	0,0015
Pleuritis	» 1	1,182	1,184	0,002
»	» 2	0,8975	0,8995	0,002

[1]) Pflüger's Archiv **26**, 263—288. Physiol. Laborat. Bonn.

[2]) [Der unverhältnissmässig grosse Umfang dieser kleinen Arbeit kommt dadurch zu Stande, dass bei jedem einzelnen Versuch die Ausführung der beiden Methoden immer wieder von Neuem beschrieben wird. Red.]

Krankheit.		Nach Habel-Fernholz.	Nach Salkowski und Mohr.	Differenz.
		%	%	
Pneumonia dextra . .	Vers. 1	0,065	0,0665	0,0015
» » . .	» 2	0,320	0,3225	0,0025
» duplex . .	» 1	0,733	0,735	0,002
» » . .	» 2	0,1975	0,198	0,0005
Nephritis	» 1	0,590	0,594	0,004
»	» 2	0,195	0,191	0,004
Morb. Addis	» 1	1,515	1,5187	0,0037
» »	» 2	1,377	1,379	0,0018
Acut. Gelenksrheum. .	» 1	0,4325	0,434	0,0015
» » .	» 2	0,345	0,346	0,001
Icterus	» 1	0,685	0,687	0,002
»	» 2	0,150	0,151	0,001
Diabetes	» 1	0,597	0,601	0,0035
»	» 2	0,510	0,5115	0,0015

Darnach ist die Methode von Habel-Fernholz auch auf pathologische Harne anwendbar.

136. E. Salkowski: Die quantitative Bestimmung der Chloride im Harn[1]. 137. Derselbe: Ueber Bestimmung der Chloride im Harn[2]. 138. C. Arnold: Maassanalytische Bestimmung der Chloride im Harn[3].

ad 136. Verf. wendet zur Bestimmung der Chloride im Harn die Volhard'sche Methode folgendermaassen an: 10 Ccm. Harn werden in einem 100 Ccm.-Kölbchen, um Rothfärbung der Flüssigkeit zu verhüten, auf ca. 60 Cm. verdünnt, mit 2 Ccm. (nach der späteren Publication 4 Ccm.) reiner NO_3H (spec. Gewicht 1,2) angesäuert und mit 15 Ccm. der gewöhnlich zur Bestimmung des Cl im Harn verwendeten Silberlösung (1 Ccm. = 0,001 ClNa) versetzt. Nach kräftigem Durchschütteln fällt man bis zur Marke mit destillirtem Wasser auf und filtrirt durch ein trockenes Faltenfilter. 80 Ccm. des vollkommen klaren Filtrates bringt man in einen $^1/_4$ Liter fassenden Kolben, setzt 5 Ccm. einer kaltgesättigten Lösung von chloridfreiem schwefelsaurem Eisenoxydammoniak zu

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 19, No. 10.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 285—301.
[3]) Daselbst 5, 81—91.

und titrirt nun mit Rhodanammoniumlösung. Letztere erhält man, indem man die Lösung von 6 Grm. Rhodanammonium in 1100 Ccm. Wasser prüft, wie viel Cubikcentimeter derselben zur Ausfällung von 10 Ccm. Silberlösung erforderlich sind und zu einem Liter der Lösung die erforderliche Quantität Wasser nachfüllt. Den Grenzpunkt beim Titriren bezeichnet die beim Umschütteln bleibende Eisenrhodanidfärbung. — Beispiel zur Berechnung der Chloride: 100 Ccm. Harnmischung (entsprechend 10 Ccm. Harn); davon brauchten 80 Ccm. bis zum Eintritt der Endreaction 6,8 Cm. Rhodanammoniumlösung, also 100 Ccm. (d. h. 10 Cm. Harn) 80 : 6,8 = 100 : x; x = 8,5 Ccm. — 15 Ccm. der Silberlösung erfordern 37,5 Ccm. Rhodanammoniumlösung; es sind aber nur 6,8 Ccm. verbraucht worden, also 29 Ccm. weniger, d. h. 11,6 Ccm. Silberlösung entsprechend (37,5 : 15 = 29 : x). Diese sind zur Bildung von Chlorsilber verbraucht worden. Also da 1 Ccm. der Silberlösung 0,01 NaCl entspricht, so sind in 10 Ccm. Harn 0,116 Grm. ClNa enthalten gewesen.

S. gibt an, man könne nach dieser Methode 4 Bestimmungen in einer Stunde machen.

---

ad 137. I. Im Menschenharn.

Gegen die unmittelbare Titrirung der Chloride im Menschenharn nach Mohr's Vorschlag spricht der Umstand, dass die gefundenen Zahlen für die verbrauchte Silberlösung zu gross ausfallen. Verf. führt an, dass ein mit Silbernitrat so weit versetzter Harn, dass in ihm mit ClH eine deutliche Trübung entsteht, mit chromsaurem Silber noch keinen Niederschlag gibt (dessen Entstehen doch die Endreaction abgibt). Es ist im Harn sonach ein Körper enthalten, der die Endreaction hinausschiebt, wahrscheinlich indem er das entstandene Silberchromat in Lösung hält. Phosphorsäure ist dieser Körper nicht. Der Niederschlag, welchen die titrirte Silberlösung bildet, enthält überdies noch andere Verbindungen. Wäre er wirklich nur AgCl, dann dürfte NO_3H aus demselben kein Silber ausziehen. Thatsächlich aber geschieht dies; z. B. dienten von 36 Cm. Titerlösung, die für 25 Ccm. normalen Harns verbraucht ward, nach der Bestimmung von S. ganze 12,5 Ccm. nicht zur Bildung von AgCl, sondern von anderen Verbindungen. Nach Berechnung erhält man einen Procentgehalt von 1,442 statt des wirklichen 1,244 an NaCl. Vergleichende Analysen nach der unmittelbaren

Mohr'schen Bestimmung und nach der im vorigen Aufsatz angegebenen Modification der Volhard'schen Methode zeigen, dass nach der ersteren die Werthe selbst um 55 % zu hoch ausfallen können; ja S. betont, dass für ClNa-arme Harne, z. B. bei Pneumonie, die Fehler noch grösser ausfallen werden.

Verf. weist ferner durch Versuche nach, dass die von ihm vorgeschlagene Volhard'sche Methode wirklich nur einen Niederschlag von AgCl liefert, wenn man vorher 4 Ccm. NO_3H zusetzt. Selbst grosse Mengen dieses Niederschlages gaben an kochende NO_3H (spec. Gewicht 1,3) nur Spuren von Silber ab. — Somit ist die Volhard'sche nach S. abgeänderte Methode für Menschenharn ganz geeignet.

II. Bestimmung im Hundeharn.

Jeder Hundeharn nach Fleischfütterung schwärzt sich auf Zusatz von Silberlösung sehr bald (wegen des Gehaltes in unterschwefeliger Säure?) Für ihn eignet sich die Mohr'sche Chlorbestimmungsmethode noch weniger. Das Filtrat, das vom Silberniederschlag gewonnen wird, enthält ansehnliche Mengen gelösten Silbers, ohne dass mit chromsaurem Kalium die Endreaction eintritt. — Die Volhard'sche Methode kann auch für Hundeharn benützt werden, jedoch mit der Modification, dass statt 50 CC. Wasser und 4 Ccm. NO_3H, 25 CC. Wasser und ebenso viel NO_3H angewendet und überdies zum Sieden erhitzt wird. Versäumt man letzteres, so fallen die Resultate um 12 % zu hoch aus. Versuche haben gezeigt, dass unter der angeführten Modification der Silberniederschlag wesentlich nur aus AgCl besteht.

III. Bestimmung im Kaninchenharn.

Für Kaninchenharn gilt, sowohl betreffs der Mohr'schen als der Volhard-Salkowski'schen Methode, das bei Menschenharn angegebene.

---

ad 138. Die von Habel und Fernholz nach der Gay-Lussac'schen Methode, unter Benutzung des sogenannten neutralen Punktes Mulder's, vorgenommene Chloridbestimmung findet Verf. ermüdend und zeitraubend.

Zur Ausführung der Volhard'schen Methode wählt A. die $^1/_{10}$ normale Silberlösung (1 CC. = 0,00355 Cl; 1 Cm. Rhodankaliumlösung). Von dieser wird nach starkem Ansäuern mit NO_3H (Indicator:

Eisenammoniumalaun) so viel dem Harn zugesetzt, dass ein von Zeit zu Zeit einfliessender Tropfen Rhodanlösung nicht mehr langsam, sondern sofort verschwindet, dann Rhodanlösung noch bis zum Eintritt des lichtbräunlichen Tons zugefügt. Anfangs versetzte A. die Harne mit Barytwasser, was er später unterlässt. Die Endreaction wird in manchen Fällen (S. beobachtete es selten) durch Eintritt von Rothfärbung nach dem Ansäuern mit NO_3H) getrübt. Zur Beseitigung dieses Farbstoffs setzt er 3—4 Tropfen einer Lösung von Kaliumpermanganat (1 : 30) zu. Zur Sicherheit mag, nach Eintritt der Endreaction, im Filtrat der Silberüberschuss bestimmt werden. Verf. empfiehlt, um Ueberschreitung der Endreaction zu vermeiden, das Becherglas nicht heftig zu bewegen. Zahlreiche angeführte Analysen bestätigen die Brauchbarkeit des Verfahrens für Harn und Harnasche. Hofmann.

139. **M. Litten: Ueber Vergiftungen mit Schwefelsäure**[1]. Mit Uebergehung des anatomischen und klinischen Theils dieser Arbeit sei nur über die Nieren- und Harnveränderungen nach Vergiftung mit Schwefelsäure hier referirt. Unmittelbar nach der Vergiftung (die ersten 24 St.) wird Oligurie (200—300 CC.) beobachtet, wohl in Folge herabgesetzter Herzthätigkeit und theilweise auch wegen Entwässerung des Blutes. Bei schweren Fällen (mit häufigem Collapsus) dauert diese Oligurie bis in die fünfte Woche (500—600 Cm.), bei leichteren Fällen hört sie bald auf, macht selbst vermehrter Harnsecretion Platz. Reaction stark sauer, jedoch nicht von ausgeschiedener freier Schwefelsäure. Diese ist an Kalk und Ammoniak gebunden. Die Farbe ist meist bernsteingelb, selten (von beigemischtem Blut) der des Fleischwassers ähnlich, noch seltener dunkel bis tintenschwarz.

Das spec. Gewicht, anfangs sehr hoch (1030—1040, ja einmal sogar 1048) steht im geraden Verhältniss zur Menge der ausgeschiedenen Sulfate.

Die Harnstoffmenge ist absolut und procentisch vermindert, am stärksten am Tage der Vergiftung (in den ersten 24 St. 15—18 Grm., die folgenden 24 St. 18—20 Grm.). Die Sulfate sind ihrer absoluten Menge nach nicht immer vermehrt (am ersten Tag bei schweren Fällen 2,5—3,5 Grm.). Meist ist am ersten Tage die Menge am grössten, am folgenden schon viel geringer; ausnahmsweise fällt das Maximum auf einen späteren Tag. Ueber den fünften Tag hinaus beobachtete man keine Vermehrung. Beim Eindampfen eines solchen Harns scheiden sich Gypskrystalle ab. Die absolute Menge der SO_3 sinkt wegen der Inanition sehr rasch; am dritten Tage nach der Vergiftung ist sie 1—1,5 Grm. Die relative Menge ist hingegen einige Zeit recht erheblich vermehrt; 1,25—1,75% gegenüber dem Normale von

[1]) Berliner klin. Wochenschr. 1881, No. 42—46.

0,2 % SO_3. Die starke Indicanreaction zeigt, dass von dieser Gesammtvermehrung ein Theil auf die Vermehrung der Aetherschwefelsäure entfällt.

In 53 % der frischen Fälle war im Harn Serumeiweiss am ersten Tag, in 15 % überdauerte die Albuminurie den zweiten Tag, nur in 7 % den dritten Tag. Nie beobachtete L. eine chronische Nephritis mit nachdauernder Albuminurie. Die Albuminurie war meist sehr schwach (Trübung).

Selten tritt in Folge von Stauungsicterus im Harn Gallenfarbstoff auf. Zuckerausscheidung ist nicht beobachtet worden; ebensowenig Hämoglobinurie, wohl aber zuweilen Hämaturie (etwa in 15 %).

Im Sediment findet man Blutkörperchen, die verschiedensten Formen von Cylindern (zumeist hyaline), Epithelzellen des Urogenitaltracts, rothbraunen krümeligen Detritus (zerstörte Blutzellen, Hämatin), vereinzelte Harnsäure- und Oxalsäurekrystalle. Man findet auch Cylinder ohne Albuminurie.

Die Albuminurie ist in vielen Fällen hämatogen ohne Entzündungserscheinung an der Niere. Die Rindenepithelien sind etwas trüb, geschwellt, stärker lichtbrechend und verfallen der Mortification. In 2—3 Tagen ist die Norm hergestellt. An diese Nierenreizung schliesst sich kein chronisches Nierenleiden an. Secundär treten bisweilen in der zweiten oder dritten Woche nach der Vergiftung entzündliche Veränderungen auf. Hofmann.

140. **F. Kraus: Ueber eine Bestimmung der Magnesia im Harn durch Titration**[1]. Um Magnesia im Harn zu bestimmen, versuchte K. die Stolba'sche acidimetrische Methode (beruhend auf dem Verhalten sogenannter saurer einerseits und neutraler oder basischer Phosphate andererseits gegen Cochenilletinctur). Der Harn wird mit oxalsaurem Ammon und NH_3 gefällt; der Niederschlag nach 12 St. auf salzfreiem Filter gesammelt, mit ammoniakalischem Wasser (1 : 3) und verdünntem Alcohol gewaschen, in wenig heissem Wasser aufgeschwemmt, mit $^1/_{10}$ Normal-Schwefelsäure so lange versetzt, bis die schon vorher mit Cochenilletinctur gefärbte Flüssigkeit rothgelb erscheint (ein Zeichen, dass alles neutrale Phosphat geradeauf in saures übergeführt ist), sodann mit gleichwerthiger Natronlauge zur Rothviolettfärbung rücktitrirt. Jeder Ccm. der $^1/_{10}$-Säure zeigt 0,0020 Grm. MgO an; z. B. zum Lösen des MgO-Niederschlages verbraucht 60 CC. Zehntelsäure, rücktitrirt 42 Ccm., bleibt 18 Cm. Säure entsprechend 0,036 Grm: MgO. Ein Vergleich mit den Resultaten der Gewichtsanalyse ergibt: titrirt: 0,0298, 0,0294, 0,0296, 0,0299; Wägung: 0,02781, 0,02607. Die Gewichtsanalyse zeigt, wohl wegen Verlusten beim Arbeiten, kleinere Zahlen. Hofmann.

141. Kunkel: Ueber das Vorkommen von Eisen im Harn und in melanotischen Tumoren[2].

Wenn man aus normalem Harn die Harnsäure durch Salzsäure nach der gewöhnlichen Methode ausfällt, so erhält man bekanntlich sehr

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 422—426.
[2]) Aus den Sitzungsb. d. Würzburger physiol.-med. Ges. 1881.

stark braun gefärbte Krystalle. Die Harnsäure scheidet sich mit einem Pigment vergesellschaftet aus. Dieser braune Farbstoff ist eisenhaltig. Das Eisen ist in dieser Form im Harn enthalten. Der Harn ist nach der Ausfällung der normaler Weise darin enthaltenen Harnsäure noch nicht eisenfrei; setzt man nach dem Abfiltriren der ersten Harnsäuremenge neuerdings eine Lösung von harnsaurem Natrium zu und bewirkt wieder die Ausfällung durch Salzsäure, so erhält man wieder eine gefärbte und eisenhaltige Krystallisation. Auch nach wiederholten Fällungen sind noch Spuren von Eisen im Harn nachzuweisen. Der isolirte Farbstoff besitzt keine ausgezeichneten spectroscopischen Eigenschaften. Soweit er einstweilen chemisch untersucht ist, erscheint er sehr complicirt zusammengesetzt (geringer procentischer Eisengehalt).

Einen zweiten eisenhaltigen Farbstoff kann man leicht aus melanotischen Tumoren isoliren. Zieht man einfach die stark zerkleinerten, blutfreien Stückchen von melanotischen Tumoren mit Natronlauge aus, so kann man aus der stark braunen Lösung durch Uebersättigen mit Salzsäure den Farbstoff in braunen Flocken fällen. Mittelsalze erhöhen die Löslichkeit in Säuren; es ist die beschriebene Darstellungsweise mit Verlust verbunden. — Dass man es nicht mit Hämatin oder sonst einem näher bekannten Derivat des Blutfarbstoffs zu thun hat, beweist die spectroscopische Untersuchung. Auch von dem oben skizzirten, im Harn vorkommenden Pigment ist dieser Farbstoff der Melanome verschieden.

Da wir in allen diesen eisenhaltigen Pigmenten des menschlichen Körpers Abkömmlinge des Blutfarbstoffs sehen dürfen, so ist es von Interesse, darauf aufmerksam zu machen, wie verschiedenartig die Zersetzung des Hämoglobins an verschiedenen Stellen des menschlichen Körpers vor sich geht.

142. O. Kahler: **Erfahrungen über die Glycosurie bei Kohlenoxydvergiftungen**[1]. Der vorausgeschickten Uebersicht der diesen Gegenstand behandelnden, spärlichen Literatur fügt Verf. zwei neue selbst beobachtete Fälle bei. Das eine Mal war es eine 30 Jahre alte, kräftig gebaute Frau, das andere Mal ein ebenso alter, mässig kräftiger Taglöhner; der erste Fall war eine schwere Vergiftung, welcher eine 24 St. seit Entfernung aus dem schädlichen Raum anhaltende Bewusstlosigkeit und langsam heilende Drucknekrosen der Haut folgten; der andere Fall mittelschwer (bald zurückgekehrtes Bewusstsein, keine Folgeerkrankungen).

---

[1]) Prager med. Wochenschr. 1881, No. 48 u. 49.

Im ersten Falle musste der Harn mit dem Katheter genommen werden. Seine Menge betrug in den ersten 24 St. 1200 CC. Er war klar, braungelb, sauer, vollkommen eiweissfrei und hatte das spec. Gewicht 1,030 und enthielt 0,9% Zucker (polarimetrisch bestimmt); Tagesmenge 10,8 Grm. Am zweiten Tage war der Zucker geschwunden; es stellt sich vorübergehend eine Spur Eiweiss ein.

Im zweiten Falle hielt die Glycosurie etwa 10 St. nach Entfernung aus der schädlichen Atmosphäre und zwar mit abnehmender Intensität an. Die erste Portion des Harns ging verloren. 8 St. nach der Entfernung sind 123 CC. Harn mit dem Katheter entleert worden. Er war hellgelb, schwach sauer, klar, eiweissfrei, spec. Gewicht 1,025, enthielt 0,96% Zucker. Wieder 8 St. später: 110 Cm. Harn, von obiger Beschaffenheit, spec. Gewicht 1,020; 0,51% Zucker. Im Ganzen dürften sammt dem verloren gegangenen Harn kaum mehr als 400 Cm. mit 4 Grm. Zucker entleert worden sein. Der Zuckergehalt scheint mit der Schwere der Vergiftung in geradem Verhältniss zu stehen. Ein von Olivier mitgetheilter Fall, seiner Schwere nach zwischen den beiden ebenbesprochenen stehend, entleerte 8 Grm. Zucker. In zwei Fällen von leichter Leuchtgasvergiftung trat schwache Glycosurie auf. Das Polarimeter zeigte bei Anwendung des 200 Mm. langen Rohres einmal eine Rechtsdrehung von 2, das andere Mal von 3 Minuten. Hofmann.

143. Albert Kuipers (Dordrecht): Die Veränderungen der Nieren und der Harnsecretion nach Injectionen von Hühnereiweiss [1].

Das Hühnereiweiss ist schon öfters dem Organismus einverleibt worden; die vom Verf. näher besprochene Literatur ist enthalten bei: Berzelius; Magendie (Vorles. über das Blut. Leipzig, 1839, pag. 211); Corvisart (sur les aliments et de nutriments, Paris, 1853); Bouchardat und Sandras (Ann. de therap., 1856); Cl. Bernard (Leçons sur les propriétés physiol. etc. Paris, 1859); Stokvis (Nederlandsh tydschrift voor Geneeskunde, 1862); Lehmann (Virchow's Archiv 30, 593); Pavy (the Lancet, Mai 1863); Creite (1869).

Die vom Verf. zur Einspritzung in das Blut angewandte conc. Eiweisslösung war natürliches Hühnereiweiss, das durch Pfröpfe von aufgerolltem Tüll mittelst der Bunsen'schen Pumpe filtrirt war. Zufügen einer geringen Menge von 10%iger Kochsalzlösung gestattete ausserdem eine Verdünnung, wobei keine Trübung erfolgte. Der Injectionsapparat war so eingerichtet, dass die Eiweisslösung auf 39° C. erhalten wurde; der Injectionsdruck war bald 40, bald 60 Cent. Die für die ganze

[1]) Inaug.-Dissert. zur Erl. d. med. Doct. in Heidelberg. Amsterdam, Druck von J. H. & G. van Heteren, 1880. 67 pag.

Injection verwendete Zeit schwankte von 15—30 Minuten. Die Thiere waren immer Kaninchen. Der Albumingehalt des Harns wurde nach den Injectionen täglich durch Kochen bei schwach saurer Reaction bestimmt, bisweilen nach Zusatz von Glauber- oder Kochsalz. Ausserdem sind Harnstoff, Phosphorsäure, Chlor und Schwefelsäure bestimmt worden. In den der Blutinjection folgenden Tagen sind öfters subcutane Eiweissinjectionen gemacht worden.

Es folgen nun die 22 vom Verf. ausgeführten und genau beschriebenen Versuche. Es seien hier daraus beispielsweise einige herausgehoben, um die Art der Darstellung von Seiten des Verf.'s ersichtlich zu machen.

Versuch IV. Kaninchen von 2,05 Kilo. Injection am 8. April von 37 CC. = 2,024 Grm. Hühnereiweiss in die Jugularis nach einem Aderlasse von 18 Grm. Harn eiweisshaltig, blutfrei. Ausgeschieden während 9 Tagen 2,615 Grm. Eiweiss, Tod am 9. Tage.

Datum.	Eingebrachtes Hühnereiweiss.	Harnmenge.	Reaction.	Eiweiss.
		CC.		Grm.
8. April	2,024	—	—	—
9. »	—	145	alc.	1,374
10. »	—	77	»	0,146
11. »	—	115	sauer	0,742
12. »	—	—	—	—
13. »	—	47	sauer	0,216
14. »	—	58	»	0,137
15. »	—	83	»	?
16. »	—	70	»	?
18. »	—	68	»	?
				2,615

Das Thier ist ausserordentlich abgemagert, wiegt 1450 Grm., hat also 600 Grm. verloren. Sectionsbefund: Das Blut ist dünnflüssig, Transsudat im Pericardium, Lungen hyperämisch. Die Wunde geheilt. Nieren braunroth, hier und da mit diffusrothen Stellen.

Versuch XIII. Kaninchen von 1,750 Kilo. Venaesection von 22 Grm. Injicirt 100 CC. einer 3,8 %igen Lösung in die Ven. jug. = 57 CC. pro Kilo Thier. Dauer der Einspritzung 45 Minuten. Abends starke Hämoglobinurie. Der Blutfarbstoff bleibt im Harn bis 13. Juni; keine Blutkörperchen. Ausserdem wurden subcutane Eiweissinjectionen gemacht von wechselnder Grösse. Cylinder im Harn. Bis 21. Juni wurden 5,457 Grm. Eiweiss ausgeschieden, wonach das Thier am 22. starb.

Datum.	Eiweiss in die Vene.	Eiweiss subcutan.	Harnmenge.	Eiweiss im Harn.
		CC.		Grm.
11. Juni	3,80	—	—	—
12. »	—	25	114	1,979
13. »	—	—	98	0,428
14. »	—	25	175	0,895
15. »	—	—	—	—
16. »	—	20	84	0,134
17. »	—	25	—	—
18. »	—	25	124	0,347
19. »	—	10	258	0,903
20. »	—	10	228	0,405
21. »	—	—	138	0,371

Das Thier wog 1055 Grm., hatte also 695 Grm. verloren. Sectionsbefund: Cornea trübe, Transsudat in der Pleurahöhle und im Pericardium, Lungen und Herz normal. Nieren kleiner als sonst, blassgrau mit mehr rothen Stellen; auf Durchschnitten zeigten sich hier und da gelbe Fleckchen in der Corticalis. Oedem der Marksubstanz, der Portio papillaris und im Nierenbecken. Die Epithelien der Glomeruli trübe.

Versuch XV. Kaninchen von 2,11 Kilo. Venaesection von 25 Grm. Injectionsdruck 40 Cm. Dauer 21 Minuten. Eingespritzt in die Ven. jug. 106 CC. = 7,918 Grm. Eiweiss, = 50 CC. pro Kilo Thier. Das Thier starb einige Stunden nach der Operation. Section: Oedema pulmonum. Hämoglobinurie.

Verf. fasst dann die Resultate seiner Experimente in specielle Betrachtungen zusammen und kommt zuerst auf die Veränderungen in der Harnsecretion nach Injection von Hühnereiweiss zu sprechen:

1) Die ausgeschiedene Menge Eiweiss. In allen Fällen erschien Eiweiss im Harn, in zwei Fällen (IV und VII) mehr als injicirt wurde. Im Versuch IV, wo nur eine intravenöse Injection gemacht wurde, besteht ein Ueberschuss von 0,591 Grm. Was die Reaction des im Harn vorhandenen Eiweisses betrifft, so ist zu bemerken, dass, während in allen Fällen in den ersten Tagen die characteristische Unlöslichkeit des durch Salpetersäure ausgefällten Eiweisses in einem Ueberschusse dieser Säure unverkennbar war, diese characteristische Reaction im weiteren Verlaufe öfters ganz verschwand. Dies war auch in jenen Versuchen der Fall, wo die ausgeschiedene Eiweissmenge unter der ein-

geführten blieb. Das Eiweiss coagulirte entweder unvollständig oder ergab sich als fast völlig in einem Ueberschusse von HNO_3 löslich.

2) Hämoglobinurie. In einigen Fällen trat Hämoglobinurie auf, jedesmal bei grösserem Eiweissgehalt der eingebrachten Flüssigkeit und ziemlichem Concentrationsgrade. Sie dauerte höchstens 1—2 Tage nach der Injection. Verf. discutirt nun auf Grund der tabellarisch zusammengestellten Fälle (mit und ohne Hämoglobinurie), ob dieselbe von der eingeführten Flüssigkeitsmenge oder von dem Hühnereiweiss als solchem abhängt. Er findet, dass sich durchaus keine Beziehung zwischen den eingeführten Flüssigkeitsmengen und dem Auftreten der Hämoglobinurie ergibt, denn sie fehlte bei sehr grossen Flüssigkeitsmengen (Versuch XI und XVI), während sie bei recht kleinen (20,8 und 38,8 CC. pro Kilo Thier in Versuch XVII und XVIII) sich offenbarte, und bei mittleren Quantitäten (41 CC. pro Kilo Thier) einmal beobachtet wurde, das andere Mal fehlte.

Hingegen stehen die Ergebnisse damit im besten Einklange, dass dem Hühnereiweiss als solchem, ein deletärer Einfluss auf die rothen Blutkörperchen zukommt; sobald die in das Blut gebrachte Quantität Hühnereiweiss ungefähr 2 Grm. pro Kilo Thier erreicht, oder diese Grösse überschreitet, zeigt sich Hämoglobinurie. Nur ein Versuch (XI) steht damit in Widerspruch, die eingeführte Eiweissmenge betrug hier 2,5 Grm. Hingegen trat bei Versuch XVII und XVIII, bei welchen zu dem Hühnereiweiss des leichten Filtrirens wegen ein Kochsalzzusatz gemacht war, nichts desto weniger Hämoglobinurie ein (bei injicirten Mengen von 1,8 und 2,0 Grm. pro Kilo Thier); die schützende Kraft des Kochsalzes war also nicht im Stande, dem nachtheiligen Einflusse des Hühnereiweisses auf die rothen Blutkörperchen vorzubeugen. [Siehe dagegen Ponfick, Virch. Arch. 62.]

3) Die quantitativen Verhältnisse der normalen Harnbestandtheile. Aus den in einzelnen Fällen angestellten Harnanalysen ergaben sich keine constanten Veränderungen, aus denen gefolgert werden könnte, dass das eingeführte Eiweiss der Zersetzung anheimfiele; im Gegentheil war die Harnstoffausscheidung in mehreren Fällen während und kurz nach der Eiweissinjection geringer als in den darauffolgenden Tagen. In Bezug auf die Phosphorsäure ergab sich eine constante Vermehrung dieser Substanz in den ersten Tagen während der Eiweissinjection. So wurde z. B. in Versuch V in 4 Tagen, an welchen die

Einspritzung stattfand, 0,713 Phosphorsäure, also pro Tag 0,178 Grm. im Harn entleert; in den fünf darauf folgenden Tagen ohne Injection betrug die Phosphorsäureausscheidung 0,136, also pro Tag 0,027 Grm. Aehnlich bei den Versuchen VII und IX.

Aus diesen Versuchen liess sich nicht ableiten, ob die vermehrte Phosphorsäure vom zersetzten Eiweiss herrührte, da die Nahrung nicht an jedem Tage vollkommen gleich war. Verf. hatte aber doch Interesse nach dem Schicksale des nicht mit dem Harn ausgeschiedenen Eiweisses und führte, um jeden traumatischen Einfluss auszuschliessen, Harnuntersuchungen an 2 Kaninchen aus, denen Hühnereiweiss nur subcutan injicirt wurde. Die Thiere wurden mit Milch gefüttert, und nachdem ihr Körpergewicht ziemlich constant geworden war, wurde zu den subcutanen Eiweisseinspritzungen geschritten. Darauf blieb das Körpergewicht mehrere Tage constant, nach 6 Tagen stellte sich aber bei beiden ein Verlust ein. In dieser Periode der Abmagerung stieg die Harnstoff- und Schwefelsäureausscheidung. Auch die Chlorausscheidung fällt mit der Einverleibung von Eiweiss und steigt in der Periode der Abmagerung wieder. Verf. discutirt diese Resultate näher, kommt aber dann zum Schlusse, dass die Versuche auf die Frage nach dem Zerfall des Hühnereiweisses keine maassgebende Antwort geben. Sie lassen vielmehr auch die Deutung zu, dass wiederholte Einspritzungen von Hühnereiweiss einen schädlichen Einfluss auf den Organismus dieser Thiere ausüben.

Die allgemeinen Störungen im Organismus in Folge der Hühnereiweissinjection machten sich durch tiefe Erkrankung der Thiere und starker Abmagerung bei vollständigem Fehlen aller Suppurationsprocesse geltend. Der Gewichtsverlust pro Tag schwankt bedeutend, er betrug bei einem Körpergewicht der Kaninchen von 1550—2155 Grm. nur in einem Falle 9 Grm., sonst immer viel mehr, 24 — 38 — 64 bis 88 Grm. Ausfallen der Haare liess sich öfters beobachten, viele Male auch diarrhoische Stühle, namentlich an den letzten Lebenstagen. Die enorme Abmagerung (zwischen 200 und 600 Grm. Verlust an Körpergewicht im Laufe der zwischen 7 und 28 Tage währenden Versuchsdauer) ist im grellsten Widerspruche zu dem verhältnissmässig gut erhaltenen Appetit der Thiere. Nach den intravenösen Injectionen trat immer beträchtliche Dispnoe auf, bald verschwindend, bald fortdauernd. Einmal zeigten sich Convulsionen.

Die Veränderung der Nieren nach den Injectionen von Hühnereiweiss. Auch in dieser Beziehung erscheint das Hühnereiweiss als ein spec. Gift. Die Farbe der Nieren war bald weisslichgrau, in's gelbliche

spielend, bald mehr diffus braunroth; dabei zeigten dieselben besondere Schlaffheit nebst Oedem und Blässe der Marksubstanz. Die Papille war meist ödematös geschwollen, desgleichen das Nierenbecken. Solche Veränderungen traten ein, wenn beträchtliche Mengen Hühnereiweiss in die Venen eingeführt und die Nieren nachher mittelst subcutaner Injectionen zu einer langdauernden Ausscheidung von Hühnereiweiss gezwungen wurden. In anderen Fällen blieben die Nieren ohne deutliche Erkrankung. Verf. hat auch die Dimensionen der kranken Nieren gemessen und theilt die Zahlen in einer Tabelle mit; ein bestimmter Schluss wird daraus nicht gezogen, doch lassen sich die kranken Nieren im Allgemeinen als gross bezeichnen. [Bezüglich des microscopischen Befundes der Nieren wird auf das Original verwiesen.] Im Harn und in den Harncanälchen fanden sich Cylinder, und zwar drei Formen: 1) hyaline Cylinder mit scharfen Contouren; 2) feinkörnige, bisweilen mit daran haftenden Kernen; 3) sehr lange, dünne, hyaline, mit sehr hellglänzenden farblosen Körnchen durchsetzte, welche in den alkalischen Urinen fast immer zu entdecken waren und mit Essigsäure vollständig verschwanden. Die letztere Form ist aber nicht pathologisch, da sie sich fast in jedem normalen Urin findet.

[Schliesslich discutirt Verf. noch die pathologisch-anatomischen Verhältnisse der Nieren und anderer Organe der Versuchsthiere.]

144. J. Fischl (Prag): Ueber einige Ursachen von transitorischer Albuminurie [1]).

Verf. berichtet über Fälle von vorübergehender Albuminurie, in denen man keine organische Erkrankung der Nieren annehmen kann, und die mit den bisher bekannt gewordenen Albuminurien dieser Art nicht identisch sind. Lungenemphyseme, Klappenfehler, sogar jene Fälle, die bei sonst normalen Respirationsorganen, in Folge der zu erörternden Paroxysmen Störungen der Athmung zeigten, alle fieberhaften Processe wurden ausgeschlossen; Hämoglobinurie war ebenfalls nicht vorhanden. Die Albuminurien dauerten bisweilen einige Stunden, meist längere Zeit, selbst 2—3 Wochen, mit sehr verschiedener Intensität; die Menge des Eiweisses war bald sehr gering, bald gerann der grössere Theil der Harnprobe. Während der Anfälle war die Harnmenge immer spärlich.

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. 29, 217—255.

Das spec. Gewicht schwankte sehr. Im Sediment waren bisweilen Epithelien, selbst vereinzelte hyaline Cylinder.

Die schmerzhaften Paroxysmen, welche diese transitorische Albuminurie verursachen, mögen von welchen pathologischen Processen immer abhängen — für die Albuminurie wesentlich scheint nur ein gewisser Grad von Collapsus (Abnahme der Temperatur der peripheren Theile, Symptome abnehmender Herzenergie) zu sein, z. B. bei Cardialgien in Folge von Magenkrebs, Gallensteinkolik, vehemente Gastralgien und Koliken ohne tiefere Erkrankung der betroffenen Organe, bei Incarceration einer Hernie. Verf. weist darauf hin, dass diese Fälle sich ungezwungen aus der Runeberg-Fürbringer'schen Theorie: die Albuminurie sei die Folge verminderten Blutdrucks in den Nieren, erklären lassen, dass sie Analoga zu den durch asthenische Affecte und den Shok (Fischer) bedingten Albuminurien bilden. Bei letzteren herrscht in Folge Reflexlähmung der Nierengefässe venöse Stase und arterielle Anämie. Für die Abnahme des arteriellen Drucks als Ursache spreche in seinen Fällen auch das verminderte Harnquantum. Uebrigens nimmt Verf. auch in seinen Fällen eine individuelle Disposition an, die weiter unerklärt bleibt. An diese Fälle schliesst Verf. noch zwei von Albuminurie in Folge eines durch profuse Blutungen bedingten, ohne begleitende Schmerzen entstandenen Collapsus. Endlich führt er noch als Ergänzung einer früheren Arbeit Krankengeschichten an, aus welchen hervorgeht, dass transitorische Albuminurie mit und ohne hyaline Cylinder und umgekehrt: Cylinder ohne Albuminurie bei Darmcatarrh (Diarrhoë) vorkommen, und zwar (eine frühere Ansicht des Verf. corrigirend) auch bei jüngeren Individuen. Ein Collapsus ist hierbei nicht nothwendig vorhanden.

Hofmann.

145. **Rudolf v. Jaksch: Ueber Peptonurie bei acutem Gelenksrheumatismus**[1]). Verf. untersuchte den Harn bei 12 Fällen von acutem Gelenksrheumatismus nach der Hofmeister'schen Methode. Er fand in allen einen mehr oder minder grossen Gehalt an Pepton. Die Peptonurie tritt nur im Stadium der rückgängigen Gelenksaffection ein, steht dagegen in keinem Zusammenhange mit der Höhe und dem Gang der Temperatur. Ihre Intensität steht in geradem Verhältniss zu der Ausbreitung und Heftigkeit des Processes in den Gelenken und der Schnelligkeit, mit welcher das Exsudat zur Aufsaugung gelangt.

Es zeigt sich bei der Peptonurie, welche den Gelenksrheumatismus

[1]) Prager med. Wochenschr. 6, No. 7, 8 u. 9.

begleitet, manche Aehnlichkeit mit der bei Pneumonie und Eiterungsprocessen beobachteten. Hier wie dort tritt bei beginnender Resorption des Exsudates eine Steigerung des Peptongehaltes ein, hier wie dort verschwindet nach erfolgter Resorption das Pepton aus dem Harn. Auch bei der Polyarthritis ist das Erscheinen des Peptons nur aus einem grösseren Gehalt der Gelenksergüsse an geformten Bestandtheilen, besonders weissen Blutkörperchen, erklärlich, welche bei der Resorption zerfallend das Pepton liefern [Thierchem.-Ber. 9, 461].

Die Peptonurie überdauert den Ablauf der Gelenksaffection höchstens dreimal 24 St. Der deutliche Einfluss, welchen das salicylsaure Natrium auf die Resorption des Exsudates und damit auf das Auftreten des Peptons im Harn hat, bleibt bisher unaufgeklärt. Gegen die Annahme, dass die Zellen des Gelenksergusses vom salicylsauern Natrium zerstört werden, erhebt J. selbst das Bedenken, warum die weissen Blutkörperchen des Blutes nicht das gleiche Schicksal erleiden sollten. Hofmann.

146. Rudolf v. Jaksch: **Pneumocystovarium, ein casuistischer Beitrag zur Lehre von der Peptonurie**[1]). In einem Fall von Pneumocystovarium, über dessen klinisches Detail das Original einzusehen ist, war ursprünglich keine Peptonurie vorhanden. Als mit einem Male der Tumor sich verkleinerte, trat exquisite Peptonurie ein und dauerte bis zum Eintritt des Todes. Gestützt auf die Lehre, dass die Peptonurie vor allem auf Zerfall von zelligen Elementen zu beziehen ist, stellte J. die Diagnose, dass der Tumor geborsten sei und seinen Inhalt, der zum Theil aus zerfallenden Eiterzellen bestehen möchte, in die Bauchhöhle entleert habe. Die Autopsie bestätigte die Richtigkeit dieser Annahme. So lange der Tumor intact war, konnte durch die dicken Wände desselben keine Resorption erfolgen; nachdem sich der reichliche Peptonmengen enthaltende Inhalt in die Bauchhöhle ergossen hatte, erfolgte vom Peritoneum her Resorption. Damit im Zusammenhange steht das plötzliche Auftreten der Peptonurie bei dem Schwinden der Geschwulst. J. weist auf die prognostische Bedeutung, welche die erstere bei manchen Krankheitsfällen haben kann, hin.

Hofmann.

147. P. zur Nieden (Freiburg): **Hämoglobinurie bei einer acuten Carbolvergiftung**[2]). In einem Falle von versuchtem Selbstmord mit Carbolsäure trat, während eine 1/2 St. nach Einfuhr des Giftes der Harn noch normal war, nach weiteren 15 Minuten Hämoglobinurie ein. (Spectralbefund: 2 Oxyhämoglobinstreifen.) Wahrscheinlich enthielt er Phenol; wenigstens gelang mit dem 2 St. nach der Vergiftung gelassenen Harn die Tribromphenolreaction. Das Blut war dunkel-blauroth. Der wiederholt abgenommene Harn hatte das spec. Gewicht 1,025 — 1,027. In circa 8 St. nach der In-

[1]) Prager med. Wochenschr., No. 14 u. 15.

[2]) Berliner klin. Wochenschr. 1881, No. 48, 705—710.

toxication war das mit dem Katheter entleerte Harnvolum 500 CC. Spec. Gewicht 1,016. Der Harn zeigt keine Hämoglobinstreifen, enthält mässig Eiweiss, krümelige, bräunliche Massen, dunkelbraune, körnige Cylinder, vereinzelnte Blutkörperchen; er dunkelt von oben her nach und faulte rasch. — Acht Tage nach der Intoxication enthielt der Harn noch geringe Mengen Eiweiss. Die Phenolreaction blieb schon am 4. Tage aus.

Verf. weist darauf hin, dass bei Gebärenden durch warme Carbolinjectionen in die Geburtswege Hämoglobinurie entstehen könne; dass überhaupt bei Carbolharnen, selbst solchen, die erst nachdunkeln, sobald sie eiweisshaltig sind, die dunkle Färbung nicht auf Umwandlung des Hydrochinon allein darf bezogen werden, sondern auf Zerlegungsproducte des Hämoglobins zu forschen sei. Denn die Eigenheit „nachzudunkeln" zeigen auch Harne nach Vergiftung mit chlorsaurem Kali, die nachgewiesenermaassen Hämatin enthalten.

Verf. theilt Versuche mit, die er mit Blut und Carbolsäure ausserhalb des Organismus angestellt hat. Bei einem Gehalt von 0,5% Carbolsäure bleibt das Blut Stunden lang unverändert, bei zunehmender Concentration lösen sich die Blutkörperchen, und zwar immer rascher. Bei einem Carbolsäuregehalt von 1,5% stellt sich die Lackfarbe in kürzester Zeit ein, einzelne Blutzellen sind in homogene, braune Kugeln verwandelt. Bei grösserer Concentration werden die Präparate nicht mehr durchsichtig, sondern bekommen die ziegelmehlartige Färbung. Temperaturen von 37—39° haben eine sehr beschleunigende Wirkung. Bei 0,66% Carbolsäuregehalt wird das Blut in 10 Minuten völlig lackfarben; bei 1% schon in 5 Minuten, bei 1,66% wird das Blut sogleich bräunlich, dann eine chocoladbraune Masse. Erwärmt man Blut und Carbolsäure schon vor dem Mischen auf 37,5°, so tritt bei einem Gehalt von 0,92% Carbolsäure in wenigen Secunden der Beginn der Lackfarbe ein, nach 1½ Minuten sind 10 Cm. Blut ganz durchsichtig. Alle diese Gemische zeigen das Hämoglobinspectrum, nicht aber den Methämoglobinstreifen. Aehnlich verhalten sich im Organismus die Nitrobenzole, Nitroanilin, Nitronaphthalin, Pyrogallol und grössere Mengen Naphthol — alle lösen die rothen Blutkörperchen auf. Hofmann.

148. Olof Hammarsten: Analyse des Harns in einem Falle von Hämoglobinurie[1]).

In einem von Björkman beobachteten Falle von paroxystischer Hämoglobinurie hatte H. Gelegenheit, den Harn zu untersuchen.

Der Harn reagirte sauer, hatte ein spec. Gewicht von 1,0075 und eine dunkelrothe Farbe. Bei spectroscopischer Untersuchung erwies er sich als methämoglobinhaltig. Die Zusammensetzung war folgende:

---

[1]) Fall af hämoglobinuri, meddeladt af E. Björkman; urinanalys af Olof Hammarsten. Upsala Läkareförenings förhandl. 16, 1880—81.

0,618 % Hämoglobin (und Methämoglobin),
0,1278 » Eiweiss { 0,082 % Globulin, 0,0458 » Serumalbumin,
0,453 » Harnstoff,
0,047 » NaCl.

Uebrige Harnbestandtheile wurden nicht bestimmt.

Von besonderem Interesse war das spärliche, röthlichgraue Sediment. ieses hatte einfach das Aussehen eines gewöhnlichen Uratsedimentes; ei genauerer Untersuchung zeigte es sich doch, dass dieses Sediment icht von Uraten, sondern vielmehr von einem, in Wasser und NaCl-ösung (10 %) unlöslichen, in Essigsäure sehr schwer-, in Natronlauge on 0,1 % oder in HCl von 0,2 % dagegen sehr leichtlöslichen Eiweiss-toff bestand. Dieses Sediment verhielt sich also genau wie das ent-ärbte Stroma der rothen Blutkörperchen. Dieselbe Beobachtung hatte H. schon früher in einem anderen Falle von typischer, intermittirender Hämoglobinurie gemacht.

Das Vorkommen von entfärbten rothen Blutkörperchen als Sediment in dem analysirten Harn legte die Vermuthung nahe, dass der ausser-gewöhnlich salzsaure Harn vielleicht die Fähigkeit besässe, solche Blut-körperchen aufzulösen. Diese Vermuthung wurde auch bestätigt. Wenn nämlich H. Blut von sich selbst oder von einer anderen Person mit dem durch Erhitzen von Blut und Eiweiss vorher befreiten Urin vermischte, waren die Blutkörperchen fast sogleich entfärbt und das Hämoglobin trat in den Harn über. Die Natur des obengenannten Sedimentes, wie auch die Fähigkeit des Harns die Blutkörperchen zu lösen, findet H. nicht ohne Interesse für die Pathogenese der Hämoglobinurie in gewissen Fällen. Vergl. übrigens Lépine [Thierchem.-Ber. **10**, 288.]

Hammarsten.

149. Rich. Fleischer: Eine neue Form von Hämoglobinurie beim Menschen. (Aus der med. Klinik zu Erlangen.)[1]

Verf. beobachtete folgenden merkwürdigen Fall: Ein junger Soldat, früher gesund, bemerkte nach einem anstrengenden Feldmarsch, dass sein Urin blutig gefärbt war, ohne dass irgend welche krankhafte Symptome vorangegangen wären. Die blutige Färbung nahm wieder ab und

[1]) Berliner klin. Wochenschr. 1881, No. 47.

Abends war der Harn wieder hell und klar. Seit jener Zeit soll nach jeder stärkeren Anstrengung beim Marschiren und Exerciren blutiger Harn entleert worden sein. Oft trat das Symptom schon nach einer Stunde ein, z. B. bei schnellem Laufen; nie währte die blutige Färbung aber länger als 24 St. Die Untersuchung des Kranken gibt nichts Abnormes oder Auffälliges. Als derselbe am nächsten Morgen, um einen Reisemarsch mitzumachen, auf einige Stunden entlassen war, entleerte er bei seiner Rückkehr unter den Augen des Verf.'s einen dunkelroth gefärbten, klaren, sauren Harn, welcher mässige Mengen gewöhnlichen Eiweisses enthielt. Das Spectrum zeigte die Streifen von Oxy- und Methämoglobin. Blutkörperchen und Harncylinder fehlten, Epithelien waren nicht vermehrt. Weitere Versuche ergaben immer das gleiche Resultat; nach 1stündigem Gehen war der Harn noch gelb, $^3/_4$ St. später war zugleich mit dem Eiweiss Blutfarbstoff nachweisbar. Mit dem Verschwinden der Blutstreifen verschwand auch das Eiweiss, das also nur dem Hämoglobin angehörte.

Arbeit mit den Armen (Holzsägen etc.), dann künstliche Schweisssecretion (Einpackung) und eine Dosis Pilocarpin liessen den Harn frei von Blutfarbstoff. Ebenso wenig war ein kaltes Bad oder reichliches Getränk von Einfluss.

Verf. hat auch durch 6 Tage quantitativ den Harn gesammelt, darin Harnstoff, Phosphorsäure und Kochsalz bestimmt und am 5. Tage durch einen 2stündigen Marsch Hämoglobinurie hervorgerufen; das Resultat war, dass an diesem Tage weniger Harnstoff (46 Grm. statt 55—59 Grm.) ausgeschieden wurde, während sich bei den zwei anderen Substanzen keine auffällige Aenderung einstellte. Hofmann.

150. A. Deichmüller: Ueber diabetische Acetonurie[1]. 151. B. Tollens: Ueber Eisenchlorid rothfärbenden Harn[2]. 152. A. Deichmüller: Vorkommen der Diacetsäure-Spaltungsproducte im pathol. und physiol. Organismus[3]. 153. Rud. v. Jaksch: Ueber febrile Acetonurie[4].

ad 150. In manchen schweren Fällen von Diabetes färbt sich der Harn mit Eisenchlorid röthlich oder violettbraun; das Destillat enthält

[1] Liebig's Annalen 209, 22—30.
[2] Ebendaselbst 209, 30—38.
[3] Inaug.-Dissert. Göttingen 1881.
[4] Prager med. Wochenschr. 1881, No. 40.

dann Aceton und Alcohol. Es ist eine offene Frage, ob die letzten beiden aus jener rothfärbenden Substanz entstehen, die man für Geuther's Acetessigester hält und der durch Wasser in die genannten Körper zerfällt, oder durch ein eigenes Ferment aus der Glycose des Blutes entstehen. Beim Zerfall des Geuther'schen Aethers würden ungefähr gleiche Mengen von Aceton und Alcohol geliefert; es musste auffallen, dass in der That nur sehr geringe Mengen Alcohol aufgefunden werden.

D. untersuchte den Harn eines 16 Jahre alten Diabetikers, indem er davon $^1/_{10}$ Vol. abdestillirte und so nach und nach 4 Liter Destillat gewann, das angesäuert wiederholt destillirt wurde, so lange bis im Kühler keine ölig ablaufenden Streifen sich zeigten. Mit kohlensaurem Kalium trennte er eine ölige Schicht ab; die getrocknete Substanz (aus 40 Litern Harn gewonnen) betrug 22,5 Grm. Mit Chlorcalcium zur Trennung des Alcohols versetzt, ward sie nochmals nach einigen Tagen destillirt. Das Product erwies sich nach seiner Dampfdichte (1,93 gefunden, 2,008 berechnet), sowie nach dem Verhalten gegen saures schwefligsaures Natrium als Aceton. Das Chlorcalcium gab mit Wasser destillirt keinen Alcohol (Probe mit Phosphorjodür: kein Jodäthyl, mit chromsaurem Kalium und Schwefelsäure kein Aldehyd), somit kann das Aceton nicht durch Zerfall des Geuther'schen Aethers entstanden sein, sondern vielleicht aus der (im freien Zustand unbekannten) Acetessigsäure $CH_3 . CO . CH_2 . COOH$.

Indem D. aus 200—230 Ccm. Harn gewonnenes Destillat nach Hilger's Vorgang in der Kälte abwechselnd mit Natronlauge und conc. Lösung von Jod in Jodkaliumlösung behandelte, das entstandene Jodoform quantitativ bestimmte und aus letzterem den Acetongehalt (394 Theile Jodoform entsprechen 58 Theilen Aceton) berechnete, erhielt er an 5 aufeinanderfolgenden Tagen zwischen 0,1 und 0,15 % Aceton auf die Harnmenge berechnet. Der Kranke litt an diesen Tagen unter den Symptomen des Typhus, dem er auch erlag.

---

ad 151. Da die Angaben, ob sich der das Eisenchlorid rothfärbende Körper mit Aether ausschütteln lasse oder nicht, einander widersprechen (nach Rupstein und v. Jaksch ist es möglich, nach Hilger und Fleischer nicht), so untersuchte Tollens den Gegenstand noch einmal. Aus nicht angesäuertem Harn ging nichts in den Aether über; war der Harn vorher mit SO_4H_2 angesäuert, so nahm der Aether

den Körper auf und färbte sich auf Zusatz ätherischer Eisenchloridlösung rothbraun; beim Abdestilliren des Aethers wird der Körper fast ganz zerstört, die Eisenchloridreaction ist minimal. Der Harn mit ClH langsam destillirt, gab ein die Jodoformreaction aber keine Eisenreaction zeigendes Destillat; im Harn selbst nahm bei dieser Behandlung die Eisenreaction sichtlich mit der Dauer der Säureeinwirkung ab. Ein Versuch mit Harn bei einem zweiten Falle bestätigte die früheren Resultate; auch zeigte sich, dass der Harn für sich erhitzt kein Destillat lieferte, das von Eisenchlorid deutlich gefärbt worden wäre, während ein Versuch mit Geuther'schem Aether (0,1 %ige wässerige Lösung) ein positives Resultat gab. Der fragliche Körper kann also in den beiden Fällen nicht Acetessigester sein, er muss vielmehr Säurenatur haben, da er erst durch SO_4H_2 frei gemacht wird. Versuche mit Acetessigester in Wasser oder normalem Harn, bestätigen die obigen Angaben. Der Ester wird mit und ohne Zusatz von Schwefelsäure, auch bei Gegenwart von phosphorsaurem Natrium, von Aether aufgenommen, müsste also, wenn er der rothfärbende Körper der diabetischen Harne wäre, unter solchen Verhältnissen sich ausschütteln lassen.

---

ad 152. Der erste Theil der Dissertation ist dem Inhalt nach identisch mit der vorstehenden Arbeit. Im zweiten Theile führt Verf. seine Versuche an, betreffend das Auftreten der Lieben'schen Jodoformreaction in normalen Organsecreten. Mit grosser Sorgfalt ausgeführt gelang sie im Harn von 15 nicht diabetischen Individuen, die keine Alcoholica genossen hatten. Oft allerdings fand er nur vereinzelnte Krystalle. Aus den condensirten Respirationsgasen konnte er von 20 Fällen 18mal Jodoformkrystalle, zweimal feinkörnigen Niederschlag erhalten. Zur Controle stellte er (nachdem er 2 Tage sich aller alcoholhaltigen Getränke enthalten) an sich selbst, und zwar mit positivem Erfolg, den Versuch an. Verf. macht aufmerksam, dass die im Bodensatz älterer Kalilauge bisweilen vorfindlichen sechsseitigen Tafeln nie so regelmässig entwickelt sind, als die von Jodoform. Auch fand er in den condensirten Athmungsgasen oft die baumartig verästelten, blattähnlichen Formen des letzteren. Es muss dahingestellt bleiben, ob der Körper, der diese Reaction gibt, wirklich Alcohol, Aceton, oder ein anderer ist.

---

ad 153. R. v. J. theilt mit Bezug auf die vorstehenden Arbeiten als Resultat seiner sich auf 400 Harne beziehenden Erfahrungen vorläufig Folgendes mit:

1) Rothfärbung des Harns mit Eisenchlorid tritt nicht allein bei Coma diabeticum, sondern auch manchmal im Verlauf des Diabetes bei Abwesenheit comatöser Erscheinungen, ferner mit grosser Regelmässigkeit im Eruptionsstadium einiger acuter Exantheme ein. Die rothfärbende Substanz lässt sich immer aus dem angesäuerten Harn mit Aether extrahiren.

2) Das Auftreten der Lieben'schen Jodoformreaction mit Harn steht mit der Gegenwart eines die Eisenchloridreaction veranlassenden Körpers in keinem directen Zusammenhange; auch beim Fehlen dieser Reaction wurde in allen Fällen von Diabetes, die daraufhin untersucht wurden, die Jodoformreaction erhalten.

3) Eine gleich intensive Jodoformreaction tritt ganz regelmässig in den Destillaten von Fieberharnen ein. Ihre Intensität ist in deutlichster Weise abhängig von der Höhe des Fiebers.

4) Das Auftreten dieses die Jodoformreaction gebenden Körpers im Harn ist einzig und allein bedingt durch das Fieber, ganz unabhängig von dem Krankheitsprocess, nur der Diabetes mellitus bildet eine Ausnahme. Hofmann.

154. W. Ebstein: Weiteres über Diabetes mellitus, insbesondere über die Complication desselben mit Typhus abdominalis[1]). 155. A. Jänicke: Beiträge zur sog. Acetonämie bei Diabetes mellitus[2]).

In sechs beobachteten Fällen zeigte, in einer gewissen Zeit, der Harn mit Eisenchlorid Rothfärbung. Dann hatte Respirationsluft immer den Geruch nach Aepfeln. Die Reaction war, wenn der Harn 3—4 Tage stand, in ihrer Stärke nicht geändert; erst in 14 Tagen bis 3 Wochen schwand dieselbe. Mit Aether liess sich aus dem angesäuerten Harn der reactiongebende Körper nicht ausschütteln; ebenso wenig ging er in's Destillat über. Destillirte man 5000 CC. bis auf $^1/_4$ Vol. ab, so war in diesem Rest die Reaction so stark, wie vor der Destillation.

1) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 30, 1—44.
2) Ebendaselbst 30, 108—137.

Mit der Harnstoffmenge steht die Reaction in keiner Beziehung, wohl aber scheint eine solche mit dem Zuckergehalt zu bestehen. In einem Fall schwand, so oft der Harn zuckerfrei wurde, auch die Reaction. Mit dem Auftreten der Reaction in Verbindung standen nach J. cerebrale Symptome, von Kopfschmerz an (mit Diarrhöe und Erbrechen) bis zu einem fast immer tödtlich endenden Coma. Verf. bringt sie in causale Beziehung zu jenem die Eisenchloridreaction gebenden Körper, dessen Entstehung wieder von dem plötzlichen ausschliesslichen Fleischgenuss herrührt. Der Uebergang zur gemischten Kost macht, falls nicht ein rasch endendes Coma vorhanden ist, die Reaction schwinden, die bei Fleischdiät wieder auftritt (schon nach 24—48 St.). Nicht Mangel der Amylacea, sondern die im Verhältniss zu letzterem excessive Fleischmenge wird als Bedingung angegeben. Dass man ausserhalb des Spitales diese Erscheinung seltener beobachtet, rührt nach Verf. daher, weil bei wohlhabenderen, an Fleisch gewohnten Menschen der Uebergang nicht so plötzlich ist, wie Leuten der ärmeren Classe, die doch vor allem im Krankenhaus behandelt werden und sonst nur selten sich Fleisch verschaffen können. Verf. glaubt, es handle sich bei der Bildung des Reaction gebenden Körpers um perverse Verdauungsvorgänge. Warnt vor allzustricter und besonders plötzlich eingeführter Fleischdiät.

Hofmann.

156. E. Wagner: **Beiträge zur Kenntniss der Amyloidniere**[1]. W. unterscheidet: 1) geringe Amyloidentartung der Rinde, oder des Marks, oder beider ohne Veränderungen in den Epithelien und im Stroma; 2) Speckentartung der Rinde, oder des Marks, oder beider bei intactem Stroma, aber verschieden starker Verfettung der Epithelien; 3) die gleiche Entartung mit frischen interstitiellen Veränderungen; 4) Amyloidschrumpfniere.

Dieser pathologisch-anatomischen und klinischen Verschiedenheit entsprachen in 15 von 20 beobachteten Fällen keine verschiedenen Harnbefunde; 5 Fälle von granulirter Speckniere zeigten ein etwas abweichendes uroscopisches Verhalten. In allen Fällen war die Harnmenge meist vermindert, ohne dass eine vorgängige Vermehrung nachweisbar gewesen wäre; das spec. Gewicht war meist 1012—1020, bisweilen 1006—1010. Der Tagharn war meist spec. schwerer, als der Nachtharn. In einzelnen Fällen sank bei gestiegenem Volum das spec. Gewicht auf 1008, ja selbst 1003. Harnfarbe meist hellgelb, selten so blass, wie bei gewöhnlicher granulirter Niere; seltener citronengelb oder gelbröthlich. Meist klar. Eiweissgehalt meist mittelgross. Sediment fast immer sehr blass, spärlich, bisweilen fehlend,

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 28, 416—436.

ganz ausnahmsweise reichlich. Die Menge der Cylinder wechselte oft bei demselben Kranken, so dass sie Tage lang sehr spärlich, dann wieder sehr zahlreich waren. In den meisten Fällen waren sie sehr lang, schmal oder mittelbreit, sehr selten breit; selten waren spirale, oder aus kurzen Stücken zusammengesetzte, nur zweimal gaben sie mit Anilinviolett die Amyloidreaction. Sie waren bald hyalin, bald schwach, sehr selten stark verfettet. Ferner waren in der Hälfte der Fälle dem Sediment spärliche, den Glomerulis entstammende weisse Blutzellen, in einem Viertel der Fälle spärliche rothe Blutkörperchen beigemischt; daneben meist spärlicher, körniger Detritus.

Hofmann.

VIII. Speichel, Magen- und Darmverdauung, Pankreas, Fäces.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kurzen Referate.

Speichel.

*Th. Aschenbrandt, über reflectorischen Speichelfluss nach Conjunctivalreizung, sowie über die Gewinnung isolirten Drüsenspeichels. Phys. Laborat. Würzburg. Pflüger's Archiv 25, 101—111.

*P. G. Unna (Hamburg), zur Theorie der Drüsensecretion, insbesondere des Speichels. Eine physiol. Hypothese. Centr. f. d. med. Wissensch. 1881, No. 14.

157. R. H. Chittenden und W. L. Griswold, über diastatische Wirkung des Speichels.

158. Fried. Hammerbacher, Speichelanalysen.

*B. H. Heyward, über die Anwesenheit von Ammoniak im menschlichen Speichel. Chem. News. 44, 208.

H. A. Landwehr, Mucin aus Speicheldrüsen. Cap. I.

*Arnozan und Vaillard, Veränderungen in der Parotis des Hundes nach Ligatur des Ausführungscanals. Gaz. méd., pag. 428—430. Verff. beobachteten unter anderem Ausdehnung der Drüsengänge durch ein Secret, conc. als normaler Speichel; allmälige Cirrhose des periglandulären Bindegewebes und Atrophie der Drüsenzellen. Herter.

Magen.

*Carl Mellinger, Beiträge zur Kenntniss des Erbrechens. Pflüger's Archiv 24, 232—245. Physiol. Laborat. Zürich.

159. H. Tappeiner, } Resorption vom Magen aus.
160. B. v. Anrep, }
161. J. N. Langley, Histologie der Magendrüsen und die Beziehungen des Pepsins zu den Körnchen der Hauptzellen.
162. Alb. Kietz, Verdauung im Magen; Natur der Magensäure.
163. Ludw. Edinger, Natur der Säure; Farbstoffreactionen.

*A. Golowatschew, Materialien zur Erforschung des Processes der Magenverdauung. Doctor-Dissert. Moskau 1881. [Ist weder zugeschickt worden, noch sonst zugänglich gewesen. Red.]

*J. N. Langley, Histologie und Physiologie der Pepsin bildenden Zellen. Proc. roy. soc. 32, 20—23. Wesentlich histologische Untersuchungen über die Pepsin bildenden und die Säure bildenden („oxyntischen" L.) Zellen von Rana temporaria, Bufo vulgaris, Triton taeniatus, Triton cristatus und Coluber natrix. L. verfolgte besonders das Auftreten und Verschwinden der Granula in denselben. Herter.

*J. N. Langley, M. A. On the histology and physiology of Pepsin-formings Glands. Philos. Transact. of the Royal soc. Part. III, 1881, pag. 663—711 und 2 Tafeln.

164. A. Mayer, einiges über die Pepsinwirkung.

Ad. Mayer, Beiträge zur Kenntniss des Labfermentes. Siehe Cap. VI.

*Ad. Wurtz, über die Wirkungsweise der löslichen Fermente. Note sur le mode d'action des ferments solubles. Compt. rend. 93, 1104—1106. W. beobachtete, dass Fibrin, welches einige Zeit in Lösungen von Papain verweilte, auch nach Waschen mit viel Wasser Ferment zurückhält und nur durch längere Digestion mit reinem Wasser bei 40° in Lösung geht [Thierchem.-Ber. 10, 308]. Dasselbe Verhalten zeigte sich bei Anwendung von Pepsinlösungen; es wurde in beiden Fällen der Uebergang in Pepton constatirt und der Vorgang quantitativ verfolgt. Statt Fibrin wurde auch Caseïn benutzt, sowohl im uncoagulirten als auch im coagulirten Zustande. Herter.

Vorgänge im Magen.

165. Fr. Hofmeister, Vertheilung von Pepton im verdauenden Thiere.
166. Fr. Hofmeister, Verhalten des Peptons in der Magenschleimhaut.

Arbeiten über Pepton, siehe auch Cap. I.

167. W. Buchner, Einfluss von Alcohol auf die Magenverdauung.

*S. Fubini und G. M. Fiori, über den Einfluss des Jodkaliums auf die Peptonisirung des Eiweisses. Moleschott's Untersuchungen 12, 462—465. Vorläufige Mittheilung. Magenfistelhunde wurden mit Eiweiss gefüttert und dann nach 2—3 St. auf electrischem Wege zum Erbrechen gereizt. Hatten sie weiter nichts

bekommen, so war das Eiweiss peptonisirt, hatten sie aber zugleich mit dem Eiweiss Jodkalium bekommen, so war die Peptonisirung nicht zu Stande gekommen. Ebenso verhinderten 0,5 und 1,0 Grm. Jodkalium bei künstlichen Verdauungsversuchen die Peptonisirung in 22 Ccm. betragenden Gemischen; weder lösliches Eiweiss noch Würfel geronnenen Eiweisses wurden angegriffen. Es erscheint demnach das Jodkalium die Peptonisirung zu verhindern oder doch zu verzögern.

168. Ogata, Zerlegung neutraler Fette im Magen.

*Leven und Sémerie, physiologische Wirkung von Pepsin, Papain und Pankreatin. Gaz. méd, pag. 181. Wird ein Hund 5 St. nach Aufnahme von 200 Grm. Fleisch getödtet, so werden im Magen noch 150 Grm. vorgefunden; ein Hund, welcher ausserdem 50 Grm. (!) Pepsin erhielt, hatte im Magen nur noch 30 Grm. Fleisch; bei einem anderen, welcher mit dem Fleisch 1 Grm. Papain erhielt, fand sich kein unverflüssigtes Fleisch mehr. In beiden Fällen war die Magenschleimhaut gereizt. Pankreatin (50 Grm.) war ohne Wirkung auf die Magenverdauung; es fanden sich nach 5 St. noch 130 Grm. Fleisch vor. Herter.

Pankreas.

*A. Béchamp, Colin, über die wirksamen Bestandtheile des Pankreas. Compt. rend. 92, 142—144. Untersuchungen über die Function des Pankreas. Gaz. méd., pag. 301. B. isolirte aus dem Pankreas kleine Körperchen (aus 20 Ochsenpankreas 130 Grm.), welche er Mycrozymen nennt, welchen die drei Fermentwirkungen des Pankreas zukommen, die übrigens ebenso wenig wie das Pankreas (Bernard) Rohrzucker invertiren. Subcutane Injection von 1 Mgrm. dieser Körperchen pro Kilo Thier wirkt tödtlich. (Näheres darüber Compt. rend. 92, 745.) Colin (Acad. de méd. Paris, 17 Mai 1881) weist darauf hin, dass der normale Pankreassaft fast keine Körperchen enthält, seine Wirksamkeit also löslichen Substanzen verdanken muss. Er gibt an, dass man bei sehr jungen Thieren das Pankreas exstirpiren könne, ohne dass ihre Entwickelung leidet. Herter.

169. Will. Roberts, über die amylolytische und proteolytische Wirkung des Pankreas.

*Malassez, die verdauende Wirkung des Pankreas entmilzter Hunde. Gaz. méd., pag. 145. Das Pankreas eines seit mehreren Jahren entmilzten Hundes lieferte ein Fibrin verdauendes Infus; der Hund war während der Verdauung getödtet worden; ein anderer Hund, welcher seit mehreren Monaten entmilzt war, und der im nüchternen Zustand geschlachtet wurde, lieferte ein unwirksames Pankreasinfus, wie schon Corvisart allgemein für nüchterne

Hunde angab. Dieses Verhalten erklärt wahrscheinlich die abweichenden Angaben der Autoren über die Folgen der Milzexstirpation auf das Pankreas. Herter.

*Arnozan und Vaillard, Sclerose des Pankreas, beim Kaninchen nach Ligatur des Ductus Wirsungianus. Gaz. méd., pag. 630. Die Sclerose entwickelt sich sehr schnell; zugleich atrophiren die Drüsenzellen. Herter.

Verdauung überhaupt.

170. J. N. Langley, Zerstörung von Fermenten im Darmcanal.
171. V. Hofmeister, über Cellulose-Verdauung; Wirkung von Pankreaspräparaten.
172. A. Stutzer, Verdaulichkeit und Bestimmung der Eiweissstoffe.

M. v. Frey, Emulsion des Fettes. Cap. II.

F. Falk, Verhalten einiger Fermente im thierischen Organismus. Cap. XVII.

F. Hüppe, Verhalten ungeformter Fermente gegen hohe Temperaturen. Cap. XVII.

Bei niederen Thieren siehe auch Cap. XIII.

Darm.

*Beneke, über die Länge des Darmkanals bei Kindern, sowie über die Capacität des Magens Neugeborener. Deutsche med. Wochenschr. 1880, No. 32 und 33. — Die Länge des Dünndarms zur Körperlänge verhält sich bei Neugeborenen etwa wie 570 : 100; im 3. Lebensjahre 550—600 : 100, im 7. wie 510 : 100 und in späteren Lebensjahren wie 450 (höchstens 510) : 100.

Die Capacität des Magens beträgt bei Neugeborenen 35—43 CC., nach 14 Tagen schon 153—160, bei 2jährigen Kindern 740 CC.

*C. Henning (Wien), über die vergleichende Messung der Darmlänge. Centr. f. med. Wissensch. No. 24. Die verbreitete Angabe, dass sich beim Menschen Körperlänge und Darmlänge wie 1 : 6 verhalten, ist zwar an und für sich richtig, aber sie wird zu einem Fehler, wenn man sie mit den Angaben über die relative Darmlänge bei Thieren vergleicht. Bei Thieren wurde nämlich als Körperlänge die Strecke vom äussersten Ende des Kopfes bis zum After genommen, beim Menschen nimmt man aber als Körperlänge die Distanz von der Ferse bis zum obersten Kopfende, also die ganze Länge incl. der Beine. Um wissenschaftlich zu verfahren, muss man daher auch beim Menschen die Beinlänge aus dem Maasse streichen. Wird nun die Darmlänge des Menschen mit seiner vergleichend anatomischen Körperlänge, also der Oberkörper (Scheitel bis Sitzhöcker), verglichen, so ergibt sich nach 18 vom Verf. vorgenommenen Messungen die Ver-

hältnisszahl 1 : 10, bei Kindern ebenso wie bei Erwachsenen. Und somit ist auch jene Behauptung Vieler, mit welcher sie die Berechtigung des Menschen als animal omnivorum zu beweisen suchten, unhaltbar geworden; denn die richtige Verhältnisszahl fällt schon in das Gebiet der pflanzenfressenden Säugethiere und kommt nach den vom Verf. an drei Chimpansen ausgeführten Messungen, den früchtefressenden Affen so ziemlich gleich. Schliesslich deutet Verf. noch darauf hin, dass es vielleicht vortheilhaft wäre, beim Vergleichen der Darmlänge mit der Körperlänge Kopf und Hals ganz ausser Acht zu lassen und dem Darmcanal mit dem eigentlichen Rumpf von der Vertebra prominens bis zum Sitzhöcker zu messen.

173. Ludw. Vella, Gewinnung von Darmsaft und dessen Eigenschaften.

174. 175. H. Tappeiner, Darmgase der Pflanzenfresser; Vorgänge im Darmcanal.

*Carl Friedländer (Berlin), Schellack-Steine als Ursache von Ileus. Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 1. Bei einem Tischlergesellen, der unter dem Bilde des Ileus gestorben war, fand sich im Ileum nahe der Klappe ein grobhöckeriger, fester etwa cylindrisch geformter Körper. In den flüssigen Massen oberhalb im Darm, sowie im Magen, waren zahlreiche kleinere und grössere Concremente ähnlicher Natur vorhanden. Die Gesammtquantität betrug etwa 960 Grm. Diese Körper bestanden aus Schellack, wie die Löslichkeit im Alcohol, das Verhalten beim Schmelzen und Anzünden ergab. Die Abstammung ist folgende: das Individuum war dem Trunke ergeben und trank Alcohol in jeder Form, u. A. auch — die Politur, welche er als Tischler gebrauchte, und welche eine alcoholische Schellacklösung ist!

Fäces.

176. J. Uffelmann, Fäces der Säuglinge.

177. H. Nothnagel, Microscopisches und Chemisches über die Fäces.

G. Kennepohl, die stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte der Fäces und ihr Einfluss auf die Gestaltung der Verdauungscoëfficienten. Cap. XV.

*H. Nothnagel (Jena), Bacillus Amylobacter (Clostridium butyricum) im Darminhalte. Centr. f. med. Wissensch. 1881, No. 2. Vorl. Mitth. Bei der microscopischen Untersuchung von 500 Stühlen Gesunder und Kranker fand sich sehr häufig obige Bacterienart; dieselbe färbt sich mit Jod intensiv blau und scheint die Buttersäurebildung im Darm zu bedingen.

157. R. H. Chittenden und W. L. Griswold: Ueber die diastatische Wirkung des Speichels[1]).

I. Ueber den Einfluss von Säuren, Alkalien und Magensaft auf die Wirkung der Speicheldiastase sind die Angaben der Autoren in manchen Punkten widersprechend. (Vergl. Maly, in Hermann's Handbuch der Physiologie 5, I, 33.) In den Versuchen der Verff. wurden je 25 CC. Stärkekleister (aus 1 Grm. Stärke) mit 50 CC. Wasser resp. 50 CC. der obigen Flüssigkeiten und dann mit 25 CC. frisch gesammelten (filtrirten) menschlichen Mundspeichels versetzt und 45 Minuten bei 38—40° unter zeitweiligem Umschütteln digerirt, dann genau neutralisirt, schnell aufgekocht und nach Märcker's Verfahren (Landwirthsch. Versuchsstat. 25, 115) mit Fehling'scher Lösung der gebildete Zucker bestimmt und als Glucose berechnet. (Siehe unter II.)

Es wurde so von 1 Grm. Stärke bei Zusatz von Wasser 0,4070 bis 0,5565 Grm. Zucker geliefert. Die folgende Tabelle gibt die in den verschiedenen Versuchsreihen erhaltenen Werthe, in Procenten des bei Zusatz von Wasser erhaltenen Normalwerthes; die Zusätze von Salzsäure und Natriumcarbonat sind in Procenten der Gesammtmischung angegeben.

Zusatz.	Versuchsreihe.								Mittel.
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VIII.	IX.	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0,005 % HCl . .	110,02	110,79	104,41	113,32	—	—	—	—	109,63
0,025 » » . .	90,07	54,91	70,94	—	—	90,07	—	—	76,49
0,050 » » . .	9,15	11,95	7,39	—	—	—	4,38	—	8,21
0,005 » Na_2CO_3 .	—	—	—	—	93,87	—	97,93	—	95,90
0,025 » » .	—	—	—	89,86	88,27	—	—	—	88,81
0,050 » » .	—	—	—	85,44	81,37	—	—	98,15	88,32
0,150 » » .	—	—	—	93,84	64,78	—	—	—	79,28
0,300 » » .	—	—	—	—	—	—	76,90	98,52	87,71

Zusatz von wenig Salzsäure hatte also eine Verstärkung der diastatischen Wirkung zur Folge (übereinstimmend mit Watson [Thierchem.-Ber. 9, 196 und Astaschewsky, ibid. 8, 234]), stärkerer Zusatz wirkte schädlich; 0,1 % HCl hob die Zuckerbildung auf. — Magen-

[1]) On the diastatic action of saliva. Americ. chem. journ. 8, No. 5, pag. 12. Sheffield Laborat. des Yale College.

saft[1]) mit 0,025 % HCl beförderte dieselbe (Mittel aus zwei Versuchen 133,89 % Zucker), mit 0,05 % hob er sie auf, nach Verff. durch Zerstörung der Diastase. Wurde der Speichel vor seiner Verwendung mit 0,2 % HCl 2 St. digerirt und dann neutralisirt, so wurde im Mittel 26,13 % Zucker erhalten; nach Digestion mit 0,2 % salzsaurem Magensaft war der Speichel vollständig unwirksam. Zusatz von Natriumcarbonat setzte die diastatische Wirkung etwas herab, jedoch nicht proportional der angewandten Menge.

II. Producte der Speichelverdauung. Durch Digestion von Stärkekleister mit Mundspeichel bei 40° erhielten Verff. neben rechtsdrehendem und reducirendem Dextrin, Maltose, welche durch Elementaranalyse, Bestimmung der spec. Drehung (gef. 148,95° für Natriumlicht) und des Reductionsvermögens (gef. 67—68 % von dem des Traubenzuckers) charakterisirt wurde und wahrscheinlich eine geringe Menge Glucose (Musculus und von Mering, Thierchem.-Ber. 8, 49).

Herter.

158. Fried. Hammerbacher: **Quantit. Verhältnisse der organischen und anorganischen Bestandtheile des gemischten Speichels**[2]). Der Speichel stammte von einem gesunden jungen Manne. Eine Portion wurde nahe zur Trockne verdampft, mit etwas Essigsäure versetzt, der aus Mucin und Epithelien bestehende Niederschlag gesammelt und bei 110° getrocknet. Das Filtrat wurde verdampft, mit stärkstem Alcohol extrahirt, der Alcoholextract (Rhodan) mit HCl und $KClO_3$ oxydirt und darin der S als $BaSO_4$ gefällt. Der in Alcohol unlösliche Rückstand wurde mit HCl-haltigem Wasser ausgekocht, zur Bestimmung der im Speichel schon ursprünglich vorhandenen Schwefelsäure, da die Schwefelsäure der Asche zum Theil von organischer Substanz herrühren musste.

In einer zweiten Portion Speichel wurde der Wassergehalt bestimmt; eine dritte Grösse wurde verascht.

Auf diese Weise ergaben sich die Zahlen:

	In 1000 Speichel.
Wasser	994,203
Feste Stoffe	5,797
Epithelien + Mucin	2,202
Ptyalin + Albumin	1,390
Anorganische Salze	2,205
Rhodankalium	0,041[3]).

[1]) Bereitet durch Zusatz von 5 CC. Glycerinextract von Schweinemagen zu 100 CC. verd. Salzsäure.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 302—308.
[3]) Als Rhodannatrium berechnet ergaben sich 0,033 ‰.

Bei der Aschenanalyse wurden die gewöhnlichen Methoden benutzt und eine Trennung in wasserlösliche und darin unlösliche Asche nicht vorgenommen. Es fanden sich in 100 Asche:

Kali	45,714 %
Natron	9,593 »
Kalk (und Spuren Fe_2O_3)	5,011 »
Magnesia	0,155 »
Schwefelsäure (SO_3)	6,380 »
Phosphorsäure (P_2O_5)	18,848 »
Chlor	18,352 »
	104,052 %
Ab das O-Aequiv. vom Cl	4,135 »
	99,918 %

Im Speichel selbst präformirte SO_3 sind (nach obiger Methode) auf Asche berechnet nur 1,803% gefunden, so dass von den obigen 6,38% SO_3 auf den Schwefel der organischen Substanzen 4,577% SO_3 kommen. [Aeltere Speichelaschenanalysen existiren von Jacubowitsch und von Enderlin. Ref.]

159. H. Tappeiner: Ueber Resorption im Magen[1]).
160. B. v. Anrep: Die Aufsaugung im Magen des Hundes[2]).

ad 159. Die Ansicht, dass schon im Magen in ausgedehntem Maasse Resorption stattfinde, ist weit verbreitet, aber wenig experimentell gestützt. Arbeiten darüber von Bouley, von Colin und von Wildt [Thierchem.-Ber. 5, 172].

Verf. unterband nüchternen Katzen oder Hunden den Pylorus, brachte mittelst Schlundsonde leicht bestimmbare Substanzen vom Oesophagus aus in den Magen (indem er die Spritze vorher und nachher wog), tödtete nach einigen Stunden, entleerte den Magen, wusch nach und bestimmte in der erhaltenen Flüssigkeit die Menge der gelösten Stoffe.

---

1) Zeitschr. f. Biologie 16, 497–507.

2) Du Bois-Reymond's Archiv f. Physiol. 1881, pag. 504–514.

Thier und Dauer.	Injicirt.	Rück-ständ. Volum.	Gelöste Stoffe.	Deren Gewicht am Anfang des Versuches.	Deren Gewicht am Ende des Versuches.
	CC.				
Hund von 8000 Grm. (3½ St.) . . .	97,3	80,0	Traubenzucker	1,73	1,63
			Natriumsulfat	0,568	0,477
Katze von 2100 Grm. (3 St.)	76,7	76,0	Traubenzucker	1,28	1,25
			Taurin. . .	0,670	0,594
Hund von 7300 Grm. (3 St.)	55,3	60	Popton. . .	10,7	9,6

Von der eingespritzten Flüssigkeit wird im Magen also nur wenig aufgenommen (oder auch gar nichts), auch von den gelösten Stoffen nur wenig. Zu demselben Ergebnisse führten einige Versuche an Katzen mit Lösungen von schwefelsaurem Strychnin, indem nämlich Katzen mit unterbundenem Pylorus nach Einspritzung von Strychnin in den Magen erst nach 1½ oder 3 St. erlagen, während eine solche ohne Unterbindung schon nach 8 Minuten starb.

Ganz anders gestaltet sich das Resultat, wenn statt wässerigen Lösungen schwach alcoholische genommen werden; z. B. eine Katze von 2000 Grm., der 0,04 Grm. Strychnin, in 5 CC. 90% Alcohol und 15 CC. Wasser gelöst, in den unterbundenen Magen gebracht worden war, starb nach 10 Minuten, also so schnell als nach wässerigen Lösungen nur bei nichtunterbundenem Darm geschieht.

Weitere Versuche sind mit Chloralhydrat angestellt worden; nachdem ausprobirt war, welche Dosis (6,5 Grm. in 30 bis 40 Wasser) den Hund bei offenem Pylorus binnen 5 Minuten in taumelnden Gang und in 10 Minuten in tiefen Schlaf versetzte, wurden gleiche oder noch höhere Gaben (7,0 Grm.) dem Magen bei verschlossenem Pförtner einverleibt; es zeigte sich mitunter gar keine Wirkung, in anderen häufigeren Fällen unsicherer Gang, der immer sehr spät, erst nach ¼ St., auftrat, oder starkes Taumeln. In diesen letzteren Fällen war aber die Kautschukblase, die den Pylorus verschliessen sollte, in den Darm weiter gerutscht. Wie bedeutsam die Mitwirkung auch nur kleiner Darmflächen für die Resorption ist, erwiesen weitere Versuche, denen zufolge schon die Betheiligung eines Darmstückes von 50 Cm. Länge genügte, die Narcose rasch herbeizuführen.

Schliesslich wurden nochmals quantitative Bestimmungen über die Resorption von Traubenzucker an einem Magenfistelhunde mit durch eine Blase abgeschlossenem Pylorus in der Chloroformnarcose ausgeführt. Die Thiere bekamen eine Injection von Zucker; nach einigen Stunden wurde eine gemessene Lösung von bekanntem Glaubersalzgehalt eingespritzt, dann das Thier „je dreimal 5 Minuten geschüttelt", sofort aus der Fistel Flüssigkeit entnommen und Zucker und Glaubersalz darin bestimmt. Aus dem Gehalt an letzterem konnte der Zuckergehalt für den ganzen Mageninhalt berechnet werden. Es fand sich in Vers. I der ganze Traubenzucker (11,36 Grm.) nach $2^1/_2$ St. wieder vor. In Vers. II, bei welchem eine Zuckerlösung in verdünntem Alcohol angewendet worden war, waren von 19,0 Grm. nach $2^1/_2$ St. noch 16,5 Grm. im Magen.

Der Magen steht daher nach T. in seinem Resorptionsvermögen wässeriger Lösungen weit hinter dem Darmcanal zurück, er resorbirt aber verdünnten Alcohol und darin gelöste Stoffe.

---

ad 160. A. hat mit ganz ähnlichen Mitteln experimentirt, aber andere Resultate erhalten. Auch er hatte Hunde mit dem Pylorus nahe gelegenen Magenfisteln und besorgte nach Einbringung der Substanzlösungen den Verschluss gegen den Dünndarm hin durch einen durch die Fistelöffnung einschiebbaren Kautschukbeutel, der als Stiel eine Kautschukröhre hatte, die einerseits zum Eindrücken des Wassers diente, anderseits nach Befestigung an der Fistelcanüle den Beutel vor einem Weiterrücken in den Darm hinderte. Verf. überzeugte sich, dass auf solche Weise Magen und Darm flüssigkeitsdicht getrennt werden können. Eine mitunter störende Schwierigkeit ergibt sich aber in dem bei solcher Hundebehandlung leicht eintretenden Erbrechen.

1) Traubenzucker.

Versuch.	Eingeführt an Zucker		Verschwunden an Zucker		Aufenthalt.
	in Gramm.	in Procenten der Lösung.	in Gramm.	in Procenten des Eingeführten.	
1	10	16,6	3,59	35,9	1 St. 30 Min.
2	20	16,6	10,96	54,3	1 » 45 »
3	20	40,0	12,22	61,1	2 » — »
4	20	33,3	15,63	78,1	1 » 50 »
5	35	58,3	14,77	42,0	1 » 45 »

Zwischen der eingeführten und wieder gewonnenen Zuckermenge stellt sich ein bedeutender Unterschied heraus, der viel grösser ist als der Versuchsfehler, welcher dabei unterlaufen kann; denn Verf. hat bei eigens darauf hinzielendem Versuche gefunden, dass von in den Magen gebrachtem Zucker bei sofortiger Ausspülung höchstens 10 % verloren gingen. Der Zucker zeigt sich bei diesen Versuchen daher in hohem Grade vom Magen aus resorbirbar.

2) Eiweiss und Pepton.

Versuch.	Eingebracht.		Verschwunden.
1	4,2 Grm.	Syntonin	0,97 Grm.
2	12,8 »	»	3,54 »
3	2,1 »	Pepton	1,39 »
4	5,9 »	»	1,87 »
5	12,2 »	»	4,85 »

Selbst wenn man Versuch 3 als abnorm bei Seite legt, so zeigen doch die anderen Versuche, dass auch von Eiweisskörpern bedeutende Mengen (23—33 %) resorbirt werden. Gleichzeitig mit der Resorption findet immer auch ein Erguss von Magensaft statt, daher der Mageninhalt am Ende des Versuches sauer reagirt.

161. J. N. Langley: Ueber die Histologie der Magendrüsen der Säugethiere und die Beziehung des Pepsins zu den Körnchen der Hauptzellen [1]).

L. beschreibt die Vertheilung der Haupt- und Belegzellen [2]) der Drüsen in den verschiedenen Regionen des Magens und das Verhalten der Körnchen in den Hauptzellen bei dem Kaninchen, der Fledermaus, ferner beim Schaf, Meerschwein, Maulwurf und bei der Maus. Bei letzteren Thieren halten sich die Körnchen in den Osmiumsäurepräparaten gut, schlecht dagegen beim Kaninchen, gar nicht bei Hund und Katze.

Einfluss der Verdauung auf die Körnung der Zellen.

[1]) On the histology of the mammalian gastric glands and the relation of pepsin to the granules of the chief-cells. Journ. of physiol. 3, 269—291.

[2]) Border-cells. Klein, Quart. med. science, N. S. 19, 157, 1879.

Im Hungerzustand (18 St. nach Nahrungsaufnahme) sind bei Maus und Maulwurf alle Hauptzellen in ihrer ganzen Ausdehnung körnig, im Verdauungszustand (7—8 St. nach Nahrungsaufnahme) zeigen sie zwei deutliche Zonen, eine äussere homogene ($^1/_3$ bis $^1/_2$ der Zelle) und eine innere (dem Lumen zugekehrte) körnige. Beim Meerschwein wie beim Kaninchen [1]) haben die Hauptzellen des hinteren Theiles der grossen Curvatur im Hungerzustand wenig oder keine Körnchen — in der Verdauung sind sie ganz homogen; — die des vorderen Theiles haben im Hungerzustand meist eine äussere homogene Zone, welche während der Verdauung sich verbreitert. Im Fundus geht die Körnung durch die ganzen Zellen, sowohl im Hungerzustand als während der Verdauung, wo indessen die Grösse der Zellen und die Zahl der Körnchen abzunehmen scheint. Das Wachsthum des Protoplasma der Zellen, die Bildung der Körnchen und der Verbrauch derselben sind drei Processe, welche unabhängig von einander in den Zellen vor sich gehen.

Die Annahme, dass die Hauptzellen und nicht die Belegzellen das Pepsin bilden (Heidenhain), beruht auf dem verschiedenen Verhalten der beiden Zellenarten während der Verdauung. Vergleichende Versuche L.'s mit salzsauren Infusen der Magenschleimhaut der verschiedenen Regionen bestätigten diese Annahme; sie zeigten die peptische Wirkung dieser Infuse proportional der Menge der in den betreffenden Schleimhautpartien enthaltenen Hauptzellen. Der Magen wurde mit 0,75 %iger Salzlösung abgewaschen, mit Löschpapier abgetrocknet, die Cylinderzellen abgeschabt, die Schleimhaut abpräparirt und in einzelne Regionen zerlegt, welche über Schwefelsäure getrocknet mit 0,2 %iger Salzsäure bei 38° 20 St. digerirt wurden. Die filtrirten Infuse dienten zur Bestimmung des Pepsins, welche nach Grützner's colorimetrischer Methode vorgenommen wurde. (Das mit Carmin gefärbte Pepsin darf nicht in Glycerin aufbewahrt werden, weil es in diesem Falle den Farbstoff auch an pepsinfreie, verdünnte Salzsäure abgibt, was bei Aufbewahrung in Aether nicht eintritt.) Bei einem gegen Ende der Verdauung getödteten Maulwurf war das Verhältniss der peptischen Wirksamkeit Folgendes: Pylorustheil = 1, der benachbarte Theil der Magenschleimhaut = $5^1/_2$, kleine Curvatur = $25^1/_2$, grosse Curvatur = 63, Fundus = 73, Cylinderepithel = $2^1/_2$. Bei

[1]) Langley und Sewall, Journ. of physiol. 2, 281, 1879.

einem Kaninchen war 4 bis 5 St. nach der Fütterung die peptische Wirksamkeit des hinteren Theiles der grossen Curvatur siebenmal so stark als die der vorderen Pylorusregion, aber zwölfmal schwächer als die vordere Fundusregion. In den Versuchen von L. und Sewall (l. c.), in welchen nicht gleiche Gewichte, sondern gleiche Oberflächen der Schleimhaut verglichen wurden, fanden sich keine so bedeutenden Differenzen. Uebrigens wurde unter allen Umständen die peptische Wirkung der Infuse entsprechend dem Körnungsgrade der Hauptzellen gefunden, Verf. nimmt daher an, dass die Körnchen aus dem Zymogen bestehen.

Ueber das Pepsinogen. Die von Ebstein und Grützner für die Existenz eines Pepsinogen angeführten Gründe kritisirt L. in ähnlicher Weise wie v. Wittich [Thierchem.-Ber. 4, 234] und Witt [l. c. 5, 160]. Auch Schiff's Ausführungen [l. c. 7, 276] hält er nicht für beweisend. Wird die Magenschleimhaut mit Salzlösungen extrahirt und von dem gewonnenen Extract eine Portion auf seine verdauende Wirkung geprüft, unmittelbar nach Zusatz von verdünnter Salzsäure, eine andere Portion einige Zeit nachdem dieselbe mit der gleichen Menge Salzsäure erwärmt war, so ergibt sich stets eine geringe Differenz zu Gunsten der letzteren Portion; das Vorhandensein einer kleinen Menge Zymogen (welches durch die Salzsäure in Pepsin umgewandelt wird), ist dadurch erwiesen; die Umwandlung des Pepsinogen scheint sehr schnell einzutreten und darum können erheblichere Differenzen nicht zur Beobachtung kommen. — Verf. gelang es nun nachzuweisen, dass die Magenschleimhaut nur Pepsinogen und höchstens Spuren von Pepsin enthält. Durch Natriumcarbonat (0,5—1 %) wird nämlich Pepsin sehr schnell zerstört, Pepsinogen dagegen wird nur langsam davon angegriffen. Wird ein saures (Pepsin haltendes) Extract der getrockneten Mucosa neutralisirt und dann 15 Minuten mit Natriumcarbonat 1 % auf 39° erwärmt, so wird seine peptische Wirkung vollständig aufgehoben, ein wässeriges Extract der getrockneten Mucosa erleidet dagegen durch dieselbe Behandlung nur eine eben nachweisbare Beeinträchtigung seiner Wirksamkeit, enthält also höchstens Spuren von präformirtem Pepsin. Dieses Verhalten wurde bei Kaninchen, Schafen, Hunden, Maulwürfen, sowie auch bei Fröschen, Schlangen und Eidechsen constatirt. Wird die Magenschleimhaut der Säugethiere mit 0,6—2 % Na_2CO_3 bei 30° digerirt, so

ist nach 24 St. noch ein erheblicher Theil des Pepsinogen erhalten; das Pepsinogen der Oesophagus- oder Magenschleimhaut vom Frosch wird dagegen von 0,6—1 % Na_2CO_3 bei 38° in 2 St. bis auf Spuren zerstört, bei 15° ist die schädliche Wirkung geringer[1]).

Lab-Zymogen [Hammarsten, Thierchem.-Ber. 2, 123] wurde von L. bei Hund, Katze, Maulwurf, Kaninchen gefunden. Das Natriumcarbonat Extract (0,1—6 %) der Magenschleimhaut bewirkt Milchgerinnung nur nach dem Ansäuern; nach erfolgter Säureeinwirkung ist es aber auch in neutraler und alkalischer Lösung wirksam; durch die Säure wird also das Labferment erst gebildet. Die Natriumcarbonatlösung muss bei niederer Temperatur und möglichst rasch bereitet werden, denn 0,5—1 % des Carbonats wirkt bei 38° schnell zerstörend auf Lab-Zymogen. Beim Frosch fand L. etwa gleiche Mengen Lab-Zymogen im Oesophagus und im Magen, gegen Grützner [Thierchem.-Ber. 7, 369]; übrigens gibt er wie dieser den Gehalt an Lab in den Schleimhäuten als parallel gehend mit dem Pepsingehalt derselben an. Herter.

162. Albert Kietz: Zur Lehre von der Verdauung im Magen[2]).

Des Verf.'s Dissertation schliesst sich an die Mittheilungen von Ewald und v. d. Velden [Thierchem.-Ber. 10, 303] an. Es wird bestätigend zuerst des schädlichen Einflusses gedacht, den Pepton und Eiweiss auf den Verlauf der Farbstoffreactionen zum Nachweis freier Salzsäure ausüben, und dann hervorgehoben, dass auch phosphorsaure Salze die Reactionen stören. So zeigte sich, dass saures, phosphorsaures Natron die durch freie Säure bedingte Rothfärbung des Tropäolins und die Blaufärbung des Methylvioletts vollständig zum Schwinden bringt, und dass bei Gegenwart dieses Salzes viel mehr Salzsäure oder Milchsäure nöthig ist, um die Reaction herv rzurufe

Ueber die Gegenwart freier Milchsäure im menschlichen Magensafte hat Verf. neue Versuche angestellt. Die Milch-

---

1) Das Froschpepsin, bei 30° aus der getrockneten Schleimhaut ausgezogen, verdaut bei 39° viel energischer als bei 15,5°, verhält sich also wie das der Warmblüter.

2) Inaug.-Dissert. Erlangen 1881. Junge & Sohn.

säure wurde durch Ausschütteln mit Aether nachzuweisen versucht. Spitalsindividuen mit und ohne Magenbeschwerden erhielten bei nüchternem Magen gut ausgewaschene gequollene Graupen mit oder ohne Gewürz, oder auch Milch. Einige Zeit (1/2—1 St.) nachher wurde Mageninhalt mit der Magensonde oder durch Brechact entnommen und filtrirt. Die Flüssigkeiten geben meist, aber nicht immer, Reaction mit Tropäolin und Methylviolett. Niemals aber konnte in den ersten Stunden der Verdauung Milchsäure ausgeschüttelt werden. Nur in zwei Fällen von chronischem Magencatarrh wurden äusserst geringe Mengen Milchsäure aufgefunden. Demnach ergibt sich hieraus, dass bei normaler Verdauung die Milchsäure im Magensafte ganz fehlt, oder jedenfalls nur in Spuren vorhanden ist.

Behufs Nachweises der freien Salzsäure in den bei den vorgenannten Versuchen gewonnenen Magensaftproben wurden 1) 25 CC. nach Ansäuerung mit Salpetersäure, mit Silbersalpeter und chromsaurem Kali titrirt; 2) ebenso viel Saft wurde am Wasserbade abgedampft, in 25 CC. Wasser aufgenommen und ebenfalls titrirt; 3) ebenso viel Saft wurde neutralisirt, wie in 2 behandelt und auch titrirt. — Der Chlorgehalt bei 1 und 3 war gleich, bei 2 beträchtlich vermindert; das Minus kommt auf verflüchtigte Salzsäure, die damit nachgewiesen erscheint. [Specielle Zahlen sind nicht mitgetheilt.]

Bezüglich des Vorhandenseins oder Fehlens freier Säure bei pathologischen Zuständen konnte Verf. die Angaben v. d. Velden's [Thierchem.-Ber. 10] nicht bestätigen. Einerseits fand sich bei chronischem Magencatarrh mit Ectasie niemals freie Säure, anderseits wurde bei einer Frau mit ausgesprochenem Magencarcinom exquisite Säurereaction im Mageninhalt beobachtet. Die Gründe, warum bei einzelnen Fällen von Carcinom die Säure fehlt, sind nach Verf. folgende. Das Carcinom ist meist von allgemeiner Anämie begleitet. Eine anämische Magenschleimhaut secernirt [nach Manassein, Thierchem.-Ber. 2, 214] weniger Magensaft als eine gesunde. Dazu kommt noch der das Carcinom wohl immer begleitende Catarrh und die Ausserthätigkeitsetzung eines Theils der Schleimhaut durch die carcinomatöse Entartung. Endlich kommt es mitunter zu Erguss von Galle und Blut, die die gebildete Säure neutralisiren.

163. **Ludwig Edinger** (Giessen): Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie des Magens[1]).

1) Um beliebig häufig frische Magensaftproben zu erhalten, hat Verf. das folgende fast beschwerdelose Verfahren an sich selbst und an Anderen angewandt.

Zarte sandfreie Schwämme werden mit Säure und Wasser völlig gereinigt, getrocknet und in haselnussgrosse Stücke geschnitten. Man befestigt sie dann an je $^3/_4$ Meter lange Fäden starker Seide und presst sie in kleine Capsulae operculatae aus Gelatine fest ein. Der Faden wird durch den aufzuklebenden Deckel der Kapsel gezogen. Mit etwas Butter beschmiert, gleitet der etwa pillengrosse Apparat leicht bei einer kräftigen Schluckbewegung in den Oesophagus. Ein nachher genommener Bissen Brod nimmt ihn mit in den Magen hinab, wobei eine kräftige Schluckbewegung ausgeführt werden muss. An der verschluckten Fadenlänge kann man sich ungefähr orientiren, ob die Kapsel im Magen angelangt ist. Dortselbst löst sich die dünne Gelatinhülle und der Schwamm saugt sich an. Nach etwa 15 Minuten zieht man ihn mässig rasch wieder herauf und drückt ihn aus.

An so gewonnenem Saft hat nun auch Verf. die Aciditätsverhältnisse studirt. Zum Nachweise freier HCl benützte er wieder das Tropäolin 00 und Methylviolett. Am empfindlichsten sind ganz gesättigte Lösungen des Tropäolins; wenn man zu 3 CC. der Farbstofflösung 2—3 Tropfen der Säure fallen lässt, so findet man, dass HCl von 0,01 % (1 : 10000) noch eine schöne Rothfärbung und bei Verdünnung auf 0,005 % noch deutlichen Wechsel der Farbe nach Roth hin erzeugt. Methylviolett ist etwas weniger empfindlich; HCl von 0,06 verändert die Farbe eben noch.

Für Milchsäure endete die Methylviolettreaction bei Lösungen von 0,5 %; die Tropäolinreaction konnte man noch durch wenige Tropfen einer 0,06 %igen Lösung erhalten. Essigsäure bläut Methylviolett in Verdünnungen von 3,0 % und röthet Tropäolin noch andeutungsweise bei Verdünnungen von 0,1 %.

Demnach muss man dem Tropäolin eine für den Nachweis der Salz-

[1]) Unter obigem Titel erschienene Habilitationsschrift zur Erlangung der V. L. in Giessen. Leipzig, J. B. Hirschfeld 1881. 24 pag. Auch Archiv f. klin. Med. 29, 555—578.

säure im Magensaft ausreichende Empfindlichkeit zuerkennen, und Verf. benützte dasselbe, um anschliessend an die Versuche von v. d. Velden, Ewald und Uffelmann näher das Stadium zu finden, in dem nach der Mahlzeit die freie Säure aufzutreten beginnt. Er experimentirte an sich und einem anderen gesunden Manne.

Morgens nüchtern wurden 15 Versuche gemacht; 13mal gaben die wenigen Tropfen, die der Schwammreiz dem leeren Magen entziehen konnte, saure Reaction, änderten aber nicht die Tropäolinfarbe. Zweimal fand sich eine Andeutung von freier Salzsäure. Dieser Befund stimmt zu der seit Tiedemann und Gmelin bekannten Thatsache, dass im nüchternen Magen keine Salzsäure ist. Zwischen 7 und 8 Uhr wurde das erste Frühstück (Milchkaffee, Brod, Butter) genommen, und von da an alle halbe oder ganze Stunden Schwämmchen eingeführt. Die Resultate waren durchweg übereinstimmend, z. B.:

7	Uhr	15	Min.:	nüchtern. Keine HCl-Reaction,
7	»	40	»	Frühstück beendet,
8	»	15	»	schwache Reaction,
9	»	—	»	keine »
9	»	30	»	deutliche »
9	»	50	»	bis 1 Uhr 20 Min.: starke Reaction.

Um 2 Uhr war das Mittagessen beendet; freie HCl war zuweilen 1/4—1/2 St. nachher bereits nachweisbar, fehlte dann aber immer in der zweiten, zuweilen auch in der dritten Verdauungsstunde. Gewöhnlich trat sie in der letzteren wieder auf und wurde in der vierten nie vermisst. Beispielsweise:

Mittagessen	2	Uhr	15	Min.	beendet,
	2	»	45	»	deutliche Reaction,
	3	»	30	»	keine »
	4	»	—	»	keine »
	6	»	—	»	deutliche Reaction.
	7	»	—	»	

Die Zeit, in der die ersten Spuren Salzsäure im Verdauungsbrei nachweisbar sind, scheint sehr zu variiren; die vorliegenden Untersuchungen lassen die zweite Stunde nach einer mässigen, die dritte bis vierte Stunde nach einer reichlicheren Mahlzeit als diejenige Verdauungsperiode erkennen, in der der Speisebrei freie überschüssige HCl enthält.

2) Magensaft in einem Falle von Typhus abdom. Ein 25jähriges Mädchen, an einem recidivirenden Typhus erkrankt, erbrach 8 Tage lang täglich, oft mehrmals im Tage. Anfangs waren es nur gallig gefärbte Schleimspeisemengen, später erfolgte das Erbrechen häufig in der zweiten Verdauungsstunde.

Mehrmals konnte in dem klaren Filtrate mit Tropäolin und Methylviolett freie HCl nachgewiesen werden, bei Körpertemperaturen von 38,8—39,8 am einen und 38,7—40,0 an einem anderen Abend. Jedenfalls ergibt sich daraus, dass der Fieberprocess an sich noch nicht einen Mangel an Verdauungssäure bedingt.

3) Weitere Untersuchungen über die Amyloiddegeneration des Magens. Anschliessend an die zwei früher [Thierchem.-Ber. 10, 306] vom Verf. beschriebenen Fälle von Amyloiddegeneration, theilt er drei weitere Fälle mit, bei welchen ebenfalls entweder gar nicht oder nur ausnahmsweise Säurereaction mit dem Mageninhalt erhalten wurde. [Die meisten anderen Auseinandersetzungen in diesem Capitel sind wesentlich klinischer Art.]

164. **Adolf Mayer: Einige Bedingungen der Pepsinwirkung quantitativ studirt**[1]). Das Pepsinpräparat wurde durch Fällen von filtrirtem Schweinsmagenglycerin mit Alcohol und Trocknen über Schwefelsäure hergestellt. Als Object dienten gleich lange Stücke von Eiweissnudeln, die durch Einfüllen conc. Hühnereiweisslösung in eine innen gefettete capillare Glasröhre, Coaguliren durch Eintauchen in heisses Wasser, Herausziehen des fadenförmigen Coagulums und Trocknen über Schwefelsäure hergestellt waren. Von diesen Eiweissfäden wurden gleich lange Stücke abgeschnitten.

Die Tödtungstemperatur des Pepsins. Gleich behandelte Proben von Eiweiss, Pepsin und Säure wurden in ein Wasserbad gebracht, dessen Temperatur langsam, etwa in 3 Minuten, um 1° C. stieg, und dann je eine Probe bei 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75° herausgenommen, worauf sie alle auf 37° gebracht wurden. In den Gläsern, die früher auf 60° und höher erhitzt waren, fand keine Verdauung mehr statt. Daraus, sowie aus einer zweiten Reihe ergibt sich, dass die Tödtungstemperatur zwischen 55 und 60° liegt.

Einfluss der Pepsinmenge. Die mitgetheilte Versuchsreihe ergibt, dass im Allgemeinen die zur Verdauung nöthige Zeit in einem umgekehrten Verhältnisse zur Menge des angewandten Pepsins steht. Das Optimum der Temperatur für die Pepsinwirkung ist für zwei Säuregrade bestimmt worden.

Bei dem einen Versuch wurden Verdauungsproben aus 0,012 Grm.

---

1) Zeitschr. f. Biologie 17, 351—360.

Pepsin mit 2½ CC. Säure (die Säure = Wasser mit 1½%iger rauch. HCl) und kleinen Eiweissstückchen, Temperaturen von 20—40° ausgesetzt. Die rascheste Verdauung hatte die Probe mit 36° C.; sie betrug 15 St.

Bei dem zweiten Versuch wurde das Wasser nur mit 0,5% rauchender Salzsäure angesäuert; hierbei war die Pepsinwirkung zunehmend bis zu 55° C., also bis zu einer Temperatur, die nahe jener ist, bei der die Fermentkraft des Pepsins erlischt.

Eine weitere Versuchsreihe bezog sich auf die Frage, ob die Pepsinwirkung durch Bacterienentwickelung geschädigt wird; der Versuch ergab, dass dies nicht der Fall ist.

Bezüglich des Optimums des Salzsäurezusatzes wurde folgender Versuch gemacht. Je 2 CC. der an HCl verschieden, an Pepsin aber gleich reichen Lösungen wurden mit Eiweiss beschickt und in ein Wasserbad von 50° eingestellt:

No.	Gehalt an HCl.	Zeit bis zur völligen Verdauung.
1	0,24%	2 St. 55 Min.
2	0,29 »	8 » — »
3	0,38 »	8 » — »
4	0,56 »	8 » — »
5	0,92 »	16 » (nicht ganz).

Säure mit Zwei pro Mille verdaut also am schnellsten. [Dies ist der Gehalt, der herkömmlicherweise bei Verdauungsversuchen immer genommen wird. Red.] Auch nach der anderen Seite ist 2 p. m. ungefähr das Optimum; wenigstens verdaute eine Säure von 0,09% schon sehr langsam und unvollständig.

Bezüglich der Wirksamkeit der anderen Säuren gegenüber Salzsäure fand Verf. folgende Reihe, wobei die Säuren titremässig gleich waren der optimal wirkenden Salzsäure, und in 2 CC. dieser Säuren je 0,02 Grm. Pepsin aufgelöst waren. Temperatur dabei 50° C.

Salzsäure	verdaut	in	3—5	St.
Salpetersäure	»	»	5	»
Oxalsäure	»	»	13	»
Schwefelsäure	»	»	19	»

165. Franz Hofmeister (Prag): Zur Lehre vom Pepton. IV. Die Verbreitung des Peptons im Thierkörper[1]).

Als Vorarbeit für eine spätere Untersuchung über die Wege, die das vom Verdauungscanal resorbirte Pepton nimmt, hat Verf. zunächst sich die Aufgabe gestellt zu ermitteln:

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 6, 51—68.

1) In welchen Organen bei verdauenden Thieren Pepton vorkommt.

2) Inwieweit die gefundene Menge vom Verlaufe der Verdauung abhängt.

Methode. Es wurden Hunde in verschiedenen Stadien der Verdauung getödtet und ihre Organe auf Pepton untersucht. Die zerschnittenen Organe wurden in siedendes Wasser geworfen, die geronnenen Stücke dann herausgenommen, zu Brei zerrieben und wieder in das Wasser zurückgebracht. Aus diesen Decocten wurde das Eiweiss nach vorgängiger Neutralisation, mit Eisenchlorid und essigsaurem Natron [Thierchem.-Ber. 10, 275] und Aufkochen entfernt. In ähnlicher Weise wurde das Blut behandelt und in den resp. Filtraten, welche mit Ferrocyankalium keine Trübung mehr gaben, das Pepton colorimetrisch bestimmt. Der Darm wurde vor der Verarbeitung mit einem Wasserstrahl sauber gewaschen und mit einem trockenen Tuch von anhängendem Schleim befreit. Bei der Leber stellten sich Schwierigkeiten entgegen, insoferne sich völlig eiweissfreie Filtrate nicht erhalten liessen; es musste mit Bleioxyd und Bleizucker gekocht, das Filtrat entbleit und das Pepton mit Phosphorwolframsäure gefällt werden. Der entstandene Niederschlag wurde dann mit Baryt zerlegt. — Die quantitative Bestimmung des Peptons in den eiweissfreien Flüssigkeiten geschah nach der vom Verf. schon beschriebenen Methode [dies. Band, pag. 154]. Nur wandte er jetzt planparallele Glaströge von 5 Cm. Länge im Lichten an. Um dem störenden Einfluss der Eigenfärbung der Organextracte zu begegnen, erwies es sich als zweckmässig, die zum Verdünnen der Normalpeptonlösung bestimmte Flüssigkeit jedesmal genau auf den Farbenton der untersuchten Flüssigkeit zu bringen, wozu alkalisch gemachter, wenn nöthig mit 1—2 Tropfen Cochenilletinctur versetzter filtrirter Harn diente, der dann völlig die Färbung der Extracte nachzuahmen gestattete.

Um die erreichbare Genauigkeit der colorimetrischen Methode zu prüfen, hat sie Verf. an Peptonlösungen von bekanntem Gehalt angewendet und bestimmte denselben durch Vergleichung mit einer andern Peptonlösung von bekanntem Gehalt. Es wurden gefunden:

Proc.-Gehalt der Lösung.	Gefunden.		
0,100 %	0,0971	und	0,1013 %
0,050 »	0,0503	»	0,0492 »
0,025 »	0,0276	»	0,0256 »
0,0125 »	0,0123	»	0,0132 »

Eine ziemlich ähnliche Genauigkeit (Verluste von 0,003—0,005 %) ergab sich auch, wenn Peptonlösungen von bekanntem Gehalt früher mit Eisenchlorid (wie oben) behandelt, Flüssigkeit sammt Niederschlag auf ein bestimmtes Volum gebracht und vom Filtrat abgemessene Theile untersucht wurden.

Ergebnisse. Das Versuchsmaterial bezieht sich auf 15 in den verschiedensten Stadien getödtete Hunde, worüber die Generaltabelle unten folgt. Hier ist zu bemerken, dass bestimmte Organe stets peptonfrei waren, die Nieren (7 mal untersucht), die Mesenterialdrüsen (4 mal untersucht), das Mesenterium (4 mal untersucht), der Herzmuskel (5 mal untersucht). In einzelnen Fällen war auch bei Hirn, Muskeln, Lungen das Ergebniss negativ. Auch die Leber enthielt in keinem von 7 Versuchen Pepton.

Zeit seit der letzten Fütterung in Stunden.	Procentgehalt der Organe an Pepton.					
	Blut.	Magen.	Dünndarm.	Dickdarm.	Milz.	Pankreas.
2	0,034	Spuren	0,070	kein Pepton	kein Pepton	2,51
4	kein Pepton	0,130	0,092	0,070	» »	kein Pepton
6	0,029	0,050	0,302	0,032	» »	» »
7	0,055	0,109	0,432	kein Pepton	0,081	» »
9	0,048	0,257	0,139	0,055	kein Pepton	» »
12	0,037	0,068	0,091	0,052	» »	» »
15	0,026	0,200	0,100	0,085	0,295	0,338
120	kein Pepton	0,016	0,032	kein Pepton	kein Pepton	kein Pepton

Als Folgerung der Versuche ergibt sich, dass im Magen und Dünndarm regelmässig Pepton vorkommt, dass aber nur beim Dünndarm unverkennbar ein gesetzmässiges Ansteigen bis zur 7. Stunde mit darauf folgendem Absinken hervortritt. Im Dickdarm ist der Einfluss der Verdauung nicht mehr deutlich bemerkbar. Eine Betrachtung verdient die Beziehung des Peptongehaltes des Darmes zu jenem des Blutes; die in der Darmwand gefundenen Peptonmengen sind nicht blos relativ, sie sind auch absolut höher als die im Gesammtblute derselben Thiere. Nimmt man auf der einen Seite die Blutmenge mit 7 % des Körpergewichtes an und berechnet den Peptongehalt des Gesammtblutes und setzt damit die Summe der aus Magen-, Dünn-

und Dickdarm erhaltenen Peptonquantitäten in Vergleich, so ergibt sich, dass im Darm meist mehr als doppelt so viel Pepton wie im Gesammtblute ist.

Zeit der Fütterung	2	4	6	7	9	12	15
Pepton im Blute	0,138	nichts	0,1167	0,4639	0,1301	0,1038	0,1028
Pepton im Darme	0,0704	0,1906	0,3465	1,0236	0,493	0,235	0,224

Das Blut enthält in der Verdauung zumeist Pepton, in 3 Fällen von 11 war es jedoch frei davon; die Werthe schwanken von 0,026 bis 0,055 % mit einem Maximum in der 7. Stunde. Schmidt-Mülheim hatte kleinere Zahlen 0,008 bis 0,028 % gefunden, vielleicht weil er nur das Serum allein untersuchte. Das Fehlen des Peptons in der Leber steht im Gegensatz zu Angaben von Ploz und Gyergyai und von Seegen. Wo im Körper das resorbirte Pepton verschwindet, kann die obige Arbeit nicht entscheiden; doch sieht man, dass es mit Sicherheit nur im Darm nachweisbar ist, darüber hinaus, z. B. schon im Blute, wird seine Menge gering, oder es fehlt ganz.

166. Franz Hofmeister: Zur Lehre vom Pepton. V. Das Verhalten des Peptons in der Magenschleimhaut[1]).

Eröffnet man einen Hundemagen durch einen Schnitt längs der oberen Curvatur und breitet ihn auf der Tischfläche aus, so lässt er sich durch einen vom Pylorus zum Cardialende geführten Schnitt in zwei völlig symmetrische, annähernd gleich schwere Stücke zerlegen, welche eine gleiche Vertheilung von Schleimhaut und Muskulatur darbieten. Dabei ist zu erwarten, dass beide Hälften annähernd gleiche Peptonmengen enthalten. Dies ist jedoch nur dann der Fall, wenn dieselben gleichzeitig in kochendes Wasser gebracht werden. Wird eine von ihnen vor dem Verarbeiten einige Zeit sich selbst überlassen, so vermindert sich ihr Peptongehalt in auffälliger Weise und kann selbst völlig verschwinden.

Ein Abpräpariren der Schleimhaut wurde vermieden, da es wegen des unvermeidlichen Zeitaufwandes mit Verlust an Pepton verbunden sein konnte. Die eine Magenhälfte wurde in eine feuchte Kammer gebracht

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie 6, 69—74.

und hier einige Zeit bei 40° erhalten, die andere wurde sofort in siedendes Wasser geworfen. Es ergab sich dabei, wie aus nachfolgender Zusammenstellung ersichtlich ist, dass das Pepton in der That nach einer gewissen Zeit nicht mehr nachgewiesen werden konnte.

Versuchs-Nummer.	Zeit seit der letzten Fütterung.	Gewicht der Magenhälfte.	In kochendes Wasser gebracht.	Gefundenes Pepton.	
				Grm.	Procent.
3.	12 St.	31	Sofort	0,0210	0,068
		28	Nach 1½stündigem Verweilen bei 40° . . .	0,0126	0,044
4.	15 St.	24	Sofort	0,0480	0,200
		23	Nach 2 St. bei 40° . . .	0,0268	0,116
5.	6 St.	60	Sofort	0,0472	0,079
		42	Nach 2 St. bei 40° . .	kein Pepton	kein Pepton
6.	7 St.	47	Sofort	0,0512	0,109
		45	Nach 3 St. bei 40° . .	kein Pepton	kein Pepton

In einem weiteren (7.) Versuche wurde die eine Magenhälfte sofort in siedendes Wasser geworfen, die andere auf einige Minuten in Wasser von 60° gebracht, dann 2 St. bei 40° erhalten. Es geschah dies, um zu sehen, ob ein kurzdauerndes Erhitzen auf 60°, welches wohl thierische Zellen sicher tödtet, die Wirksamkeit von Fermenten und Fermentorganismen jedoch nicht aufzuheben pflegt, im Stande ist, das Verschwinden des Peptons hintanzuhalten. Dies ist auch in der That der Fall; es enthielt die erst untersuchte Magenhälfte, 21 Grm. schwer, 0,0105 Grm. Pepton, entsprechend 0,050 %, die andere, im Gewicht von 23 Grm. 0,0126 Grm. entsprechend 0,055 %. Der procentische Gehalt der beiden Magenhälften war trotz der verschiedenen Behandlung der gleiche geblieben.

Das übereinstimmende Ergebniss der angeführten Versuche lautet dahin, dass dem Magen in Verdauung begriffener Thiere die Fähigkeit zukommt, das in seiner Schleimhaut vorfindliche Pepton derart zu verändern, dass es fortan nicht nachgewiesen werden kann. Die Energie, mit der diese Veränderung erfolgt, kann für den Magen von Thieren auf der Höhe der Verdauung — in der 6. oder 7. Stunde — gewiss nicht gering angeschlagen werden, da dieselbe schon bei halb-

ständigem Verweilen bei Zimmertemperatur in unzweifelhafter Weise eintritt. Etwas minder energisch scheint sie in den letzten Stunden der Verdauung (Versuch 3 und 4) zu erfolgen.

Verf. ist der Meinung, dass dieses Verschwinden des Peptons als vitaler Vorgang anzusehen ist.

167. Wilh. Buchner: Beitrag zur Lehre von der Einwirkung des Alcohols auf die Magenverdauung [1]).

Der Verf., welcher die folgenden Untersuchungen unter der Leitung von R. Fleischer in Erlangen angestellt hat, constatirt zuerst die geringfügigen, zumeist innerhalb des Gebietes der Hypothesen befindlichen Angaben über den Einfluss des Alcohols auf die Magenverdauung. Nur Cl. Bernard hat angegeben, dass kleine Mengen Alcohol, in den Magen von Hunden gespritzt, die Saftabsonderung rasch vermehren, während starker Weingeist die Magensaftsecretion aufhob und die Verdauung unterdrückte, und Kretschy [Thierchem.-Ber. **6**, 173] hat eine Verzögerung am Fistelkranken beobachtet.

Die eigenen Versuche begannen mit dem Studium der Einwirkung des Alcohols auf die künstliche Verdauung; Proben von 20 CC. Wasser, 2 Tropfen acid. hydrochl., 1 CC. Kälbermagenglycerin und einem Eiweisswürfel (von 0,1 Grm.) wurden im Brütofen einer Temperatur von 40° ausgesetzt. Dabei wurde immer eine Probe als „Controle“ ohne Zusatz gelassen, während die andere einen Zusatz von Alcohol erhielt. Je zwei solcher Proben, eine mit und eine ohne Alcohol (Controle), bilden eine Versuchsnummer. Die Zeit, die verstrich bis zum Verschwinden des Eiweisswürfels wurde als Versuchsdauer notirt. Der zugesetzte Alcohol war Alcoh. absolutus (99,5 %); sein Zusatz zu den Verdauungsproben begann mit 2 Tropfen (= 0,05 CC. oder 0,25 %) und stieg bis auf 40,0 % vom Gehalt der Verdauungsprobe.

Aus den tabellarisch mitgetheilten Resultaten geht hervor, dass ein kleinerer Gehalt an Alcohol bis zu 10,0 % der verdauenden Flüssigkeit ohne Einfluss ist, indem Versuch und Controle gleich lange Zeit brauchten um den Würfel aufzulösen; dass bei Anwendung eines Gemisches von 10 % Alcohol aufwärts die zur Verdauung nöthige Zeit plötzlich steigt, und dass durch eine über 20 % Alcohol

[1]) Archiv f. klin. Med. **29**, 537—554. Auch als Inaug.-Dissert. gedruckt. Leipzig, Hirschfeld, 1881.

enthaltende Flüssigkeit gar keine Verdauung mehr stattfindet, auch wenn tagelang bei Körpertemperatur digerirt wird.

Die Dauer der Verdauung des Eiweisswürfels war im Durchschnitt:

In den Proben ohne Alcohol	6—8—10 St.
» » » mit 10 % Alcohol . . .	19—20 St.
» » » » 14 » » . . .	20—25 »
» » » » 20 » » . . .	48 St. oder nicht verdaut.
» » » über 20 » » . . .	keine Verdauung.

Von speciellen Versuchen mit Branntwein, Cognac, Rum etc. wurde abgesehen, da ihre Wirkung je nach deren Alcoholgehalt sich leicht aus den Versuchen mit reinem Alcohol construiren lässt. Hingegen wurden Versuche mit Bier und Wein angestellt, da diese neben Alcohol noch andere Substanzen enthalten, die einen Einfluss auf die Verdauung haben konnten.

Das benutzte Bier war Erlanger Bier. Bei dem geringen, etwa 3 % betragenden Alcoholgehalt, war zu erwarten, dass die zur Verdauung nöthige Zeit nicht sehr verschieden ausfallen würde von der der 3 %igen Alcoholmischung. Die Versuche zeigten indess, dass die Vermuthung unrichtig war; es ergab sich eine bedeutende Verzögerung schon in verdünntem Bier, indem Mischungen von 10 CC. Bier und 10 CC. Wasser den Würfel erst in 20—34 St. verdauten, während die Controlversuche in 6—7 St. verdaut hatten. In unverdünntem Bier (+ Pepsin und Säure) war sogar eine gänzliche Behinderung der Verdauung zu beobachten. Da der Alcoholgehalt nicht die Schuld tragen konnte, dachte Verf. auf die Hopfenbestandtheile, aber ein dahinzielender Versuch mit einem frischen Hopfendecoct (1 Grm. Hopfen auf 100 Wasser) zeigte, dass Hopfen ohne jeden Einfluss ist. Es blieben also nur noch die Salze in Betracht zu ziehen. Die Hauptmasse derselben im Bier sind Phosphate; es liesse sich denken, dass durch sie eine gewisse Menge der Salzsäure verbraucht werde, und dass hierauf die Verdauungsverlangsamung durch Bier zu setzen wäre. Dies gibt Verf. nur als Vermuthung, kann aber doch zwei dafür sprechende Versuche anführen:

1.	20 CC. Bier:	keine Verdauung nach 28 St.
	Dazu 8 Tropfen HCl:	Verdauung nach 12 St.
2.	20 CC. Bier:	keine Verdauung nach 31 St.
	Dazu 8 Tropfen HCl:	Verdaunng nach 5 St.

Von Weinen wurden vielerlei Sorten zum Versuch benützt. Leichte weisse Frankenweine verzögerten die Verdauung, und zwar um ein beträchtliches mehr als eine entsprechende Alcoholmischung. Noch auffallender trat dies bei folgenden Versuchen mit Rothweinen zu Tage:

			Resultat.
20 CC.	Oberingelheimer	. . . . . .	nicht trotz 24 St.
10 »	»	+ 10 CC. H_2O .	in 18 St.
10 »	»	+ 10 CC. H_2O .	» 24 »
5 »	»	+ 15 CC. H_2O .	» 6 «
20 »	Bordeaux	. . . .	nicht trotz 36 St.
10 »	»	+ 10 CC. H_2O .	in 36 St.
5 »	»	+ 15 CC. H_2O .	» 10 »

Ebenso schlecht verdauten, wie das nicht anders zu erwarten war, die stärkeren Ungarweine (Ruster und Tokayer). Am allerschlechtesten bewährte sich der als „Magenwein“ oft angepriesene Marsala, der selbst mit der Hälfte Wasser verdünnt, noch jede Verdauung verhinderte (10 CC. Marsala + 10 CC. Wasser verdauten noch nicht trotz 72 St.). Die auffallende Verlangsamung der Verdauung durch die verschiedenen Weine, selbst noch in verdünntem Zustande, ist durch den Alcoholgehalt nur zum Theil zu erklären. Auch der Tanningehalt der Weine, besonders der rothen, kann die Ursache nicht sein, denn wie Lewin nachgewiesen, werden Pepton und Pepsin durch Tannin bei Gegenwart von Salzsäure nicht gefällt; es bleibt sonach nichts übrig, als auf die Bouquetstoffe zu denken.

Nach den Erfahrungen im Becherglase stellte Verf. solche am lebenden Menschen unter Anwendung des einfachen Magenschlauches (Ausspülung des Magens) im Erlanger Krankenhause an. Ausgeschlossen waren alle Fiebernden, Magenleidenden etc., wodurch das Personenmaterial ziemlich eingeschränkt war. Die Versuche waren so geordnet, dass die betreffende Person Mittags 12 Uhr ein Mittagsmahl aus klarer Suppe, grossem Beefsteak und einem Brödchen einnahm, dazu die betreffende Menge Bier oder Wein trank und sich dann bis 6 Uhr jeder Speise enthalten musste; um diese Zeit wurde der Magen ausgespült und darauf ein reichliches Abendessen gewährt. Nach jedem Versuch mit Wein oder Bier wurde wieder am nächsten Tage die Verdauung ohne Alcoholica geprüft. Alcohol selbst wurde nicht verabfolgt.

	Zusatz zum Essen.	Resultat.	Bemerkung.
I.	1. Ohne Alcoh. . .	ganz verdaut . .	weibl., Luës.
	2. 1/4 Liter Bier . .	» » . .	—
	3. 1/2 » » . .	Spuren unverdaut .	—
II.	4. Nichts	viel unverdaut . .	weibl., Luës.
	5. 1/2 Liter Bier . .	Spuren unverdaut .	—
III.	6. Nichts	ganz verdaut . .	männl., Cat. ventr.
	7. 1/2 Liter Bier . .	» » . .	geheilt.
IV.	8. Nichts	ganz verdaut . .	weibl., Hyst.
	9. 1/2 Liter Bier . .	zieml. viel unverdaut	—
	10. Nichts	» » »	—
	11. 1/2 Liter Bier . .	» » »	—
	12. Nichts	etwas unverdaut .	—
	13. 1/2 Liter Bier . .	zieml. viel unverdaut	—
V.	14. Nichts	ganz verdaut . .	weibl., Hyst.
	15. 1/2 Liter Bier . .	» » . .	—
	16. Nichts	» » . .	—
	17. 1/2 Liter Bier . .	Spuren unverdaut .	—
	18. 1/2 » » . .	» » .	—
	19. Nichts	ganz verdaut . .	—
	20. 1/2 Liter Bier . .	Spuren unverdaut .	—
VI.	21. Nichts	viel unverdaut . .	wie II.
	22. 1/4 Liter Rothwein	etwas verdaut . .	—
	23. Nichts	Spuren unverdaut .	—
	24. 1/4 Liter Rothwein	etwas unverdaut .	—
	25. Nichts	ganz verdaut . .	—
	26. 1/4 Liter Rothwein	etwas unverdaut .	—

Aus der Tabelle geht im Allgemeinen hervor, dass Wein und Bier die Verdauung nicht beträchtlich, aber immerhin etwas verlangsamen. Dieses Resultat stimmt mit den Beobachtungen Kretschy's überein (l. c.). Von Wichtigkeit müssen bei den Versuchen am Lebenden die Resorptionsverhältnisse sein; wird die alcoholische Flüssigkeit schnell resorbirt, so kann sie einen verschlechternden Einfluss nicht mehr ausüben, auch ist bekanntlich nach kurzer Zeit in den Geweben Alcohol nachweisbar. Würde eine Resorption von Alcohol nicht stattfinden, so wäre nicht einzusehen, warum Bier

und Wein bei den künstlichen Verdauungsversuchen so absolut schlechte Resultate ergaben, während sie im Magen doch nur eine geringe Verzögerung bewirkten. Ist die Resorption gestört und auch die Absonderung des Magensaftes eine mangelhafte, dann wird die Magenverdauung dem künstlichen Versuch immer ähnlicher; solche Verhältnisse sind beim chronischen Magencatarrh gegeben.

168. **Ogata: Die Zerlegung neutraler Fette im lebendigen Magen**[1]. Nachdem Cash eine theilweise Fettzerlegung [Thierchem.-Ber. **10**, 320] durch zerhackte Magenschleimhaut beobachtet hat, suchte Verf. diese Eigenschaft auch am lebenden Magen nachzuweisen. Zwei Hunden mit Magenfisteln nahe am Pylorus wurde nach Verschluss des Pylorus mittelst eines durch Wasser aufblähbaren Kautschukbeutels in die Fistelcanüle ein mit einem Metallrohr versehener, zweiter, geräumigerer Kautschukbeutel befestigt. Dieser Beutel war birnförmig und sein an das Fistelrohr angrenzender Theil liess sich durch eine Klemme abschliessen. Dies hatte den Zweck, für den Fall und die Dauer, als das Thier Brechneigung hatte, den Mageninhalt durch Oeffnen der Klemme in den Beutel fliessen lassen zu können, wo er vor dem Ausgeworfenwerden geschützt war. Später konnte man den Inhalt wieder in den Magen drücken und die Klemme anlegen.

Bei den Versuchen wurde nach Ausspülung des Magens reines Oleïn (50—60 CC.) hineingebracht, und darin 2,5 bis 3 St. verweilen gelassen. Die dann aus dem Magen in den Beutel fliessende Flüssigkeit wurde auf freie Oelsäure in der Art untersucht, dass sie mit Aether geschüttelt und der ätherischen Lösung durch alkalisches Wasser die Oelsäure entzogen wurde. Das alkalische Wasser gab auf Säurezusatz dann eine Trübung, die auf Aetherzusatz verschwand. Freie Säure war daher damit nachgewiesen.

169. William Roberts: Ueber die Messung der amylolytischen und proteolytischen Wirkung des Pankreas[2].

I. Die diastatische Wirkung von Fermentlösungen misst R. durch den Werth D, gleich der Anzahl Cubikcentimeter von 1% Stärkekleister, welche 1 CC. der Lösung bei 40° C. in 5 Minuten bis zum Schwinden jeder Jodreaction umwandelt. Der Normal-Stärkekleister wurde aus

---

[1]) Du Bois-Reymond's Archiv f. Physiol. 1881, **6**, 515—518. Physiologisches Laborat. Leipzig.

[2]) On the estimation of the amylolytic and proteolytic activity of pancreatic extracts. Proc. royal. soc. **32**, 145—161.

reiner, bei 40° getrockneter Kartoffelstärke bereitet; 5 Grm. Stärke wurden in 30 CC. kalten Wassers eingerührt und der erhaltene Brei in dünnem Strahl in 470 CC. lebhaft siedenden Wassers eingegossen und einige Secunden gekocht. Als Jodlösung diente 1 Theil Liquor jodi der britischen Pharmakopoe mit 200 Theilen Wasser verdünnt. In Verf.'s Versuchen wurde aber stets eine constante Menge Normalstärkekleister, nämlich 10 CC., angewendet, welche theils durch Wasser, theils durch wechselnde Mengen der zu prüfenden Fermentflüssigkeit auf 100 CC. verdünnt wurden. In kurzen Intervallen wurden Tropfen des Gemenges entnommen, mit Jodlösung versetzt und der Versuch abgebrochen, wenn sich keine Färbung mehr zeigte („achromic point"). Durch Vorversuche wurde die Menge Fermentlösung ermittelt, durch welche dieser Punkt in 4—6 Minuten erreicht wurde und nur die Versuche zur Bestimmung der diastatischen Wirkung benutzt, wo das Ende des Versuches in dieses Zeitintervall fiel. Aus diesen Versuchen wurde nun der oben definirte Werth D berechnet, unter folgenden Annahmen: 1) Die Menge des in einer bestimmten Zeit umgewandelten Amylum ist direct proportional der Menge der einwirkenden Fermentlösung. 2) Die Zeit, innerhalb welcher die Umwandlung einer bestimmten Menge Amylum bewirkt wird, ist umgekehrt proportional der Menge der Fermentlösung. Für eine Fermentlösung, von welcher p CC. in m Minuten 10 CC. Stärkekleister umwandeln, ist D, d. h. die Menge Stärkekleister, welche 1 CC. der Lösung in 5 Minuten umwandelt $= \frac{10}{p} \times \frac{5}{m}$, oder wenn z. B. $p = 0{,}1$ CC., $m = 6$ Minuten, so ist $D = 83$ CC.

ad 1. Die Proportionalität zwischen der Menge des umgewandelten Amylum und der Menge des Ferments hört ceteris paribus nur dann auf, wenn die sich anhäufenden Umwandlungsproducte die weitere Fermentwirkung stören. Dieser Fall kann bei so verdünnten Lösungen, wie die von R. verwendeten, nicht eintreten.

ad 2. Dass eine gegebene Menge Amylum (z. B. 10 CC. Normalstärkekleister in 100 CC. Wasser) um so schneller umgewandelt wird, je mehr Fermentlösung angewandt wird, ergibt Tabelle I; die dritte Columne ist aus der Zeitdauer des mittelsten Versuches unter Annahme einer genauen Proportionalität berechnet.

Menge des Pankreasinfuses.	Zeitpunkt des Ausbleibens der Jodreaction.	
	Gefunden.	Berechnet.
0,02 CC.	34 Min.	36 Min.
0,04 »	18 »	18 »
0,08 »	9 »	— »
0,10 »	7 »	7 1/5 »
0,20 »	3 »	3 1/2 »

Diese genaue Proportionalität gilt nur, wenn das Ende des Versuches innerhalb einer Stunde eintritt und für niedrige Temperaturen; bei länger dauernden Versuchen und höheren Temperaturen verzögert sich das Ende der diastatischen Wirkung, welches in solchen Fällen übrigens auch schwer zeitlich zu fixiren ist. Vergl. Tabelle II; die dritte Columne ist nach dem ersten Versuch berechnet.

Menge des Pankreasinfuses.	Zeitpunkt des Ausbleibens der Jodreaction.	
	Gefunden.	Berechnet.
0,05 CC.	10 Min.	— Min.
0,005 »	115 »	100 »
0,004 »	140 »	125 »
0,002 »	300 »	300 »
0,0005 »	1380 »	1000 »

Pankreasdiastase mit einem Ueberschuss von Stärkelösung versetzt, erschöpft ihre Wirksamkeit bei 40° erst nach 48 St. [1]).

Temperatur. Die Schnelligkeit der diastatischen Wirkung des Pankreasinfuses steigt von 0° bis 30°, bleibt ziemlich constant bis 45° und nimmt von da wieder ab; bei 65 bis 70° hört die Wirksamkeit auf (Curve im Original).

Die Pankreasinfuse wurden bereitet, indem das zerkleinerte frische Organ im vierfachen Gewicht von verdünntem Alcohol (enthaltend 25% Alcohol von 0,838 spec. Gewicht) unter zeitweiligem Umschütteln 4 bis 5 Tage digerirt und die erhaltene Lösung abfiltrirt

[1]) Lumleian lectures for 1880. On the digestive ferments, pag. 38.

wurde (durch Zufügen von 0,02 % Essigsäure, enthaltend 28% wasserfreier Essigsäure, wurde die Filtration erleichtert). Der Werth von D für 1 Grm. Drüse ist demnach viermal so gross als die für das Infus gefundene Zahl. Vergleichende Bestimmungen von D: Speichel vom Menschen 10—17 CC. bei 40°; die Temperatur wirkt hier ganz in derselben Weise wie beim Pankreas [vergl. Thierchem.-Ber. 9, 383]. Malzdiastaselösung (1 Theil Malz auf 4 Theile Wasser) 4—5 bei 40°, 10 bei 60°. Urin gesunder Menschen 0,03—0,13 bei 40°.

II. Die tryptische Wirkung des Pankreasinfuses misst R. durch den Werth T, gleich der Anzahl Cubikcentimeter Milch, in welchen 1 CC. des Infuses bei 40° in 5 Minuten den Eintritt der Metacaseïnreaction hervorruft. Als Metacaseïn bezeichnet R. das Umwandlungsproduct des Caseïn, welches im ersten Stadium der Trypsinverdauung auftritt und durch seine Gerinnbarkeit in Siedehitze leicht nachweisbar ist. Bei der weiteren Umwandlung dieses Globulin in Pepton verliert die Milch die Coagulirbarkeit wieder. Versuche zeigten, dass je früher die Milch coagulirbar wird, desto früher auch mit dem Wiederverschwinden dieser Eigenschaft die vollständige Peptonisirung erfolgt. In zwei parallelen Versuchsreihen (Tabelle VIII) führte regelmässig eine gewisse Quantität Ferment den Beginn der Coagulirbarkeit herbei, genau zu dem Zeitpunkt, wo die zehnfache Menge Ferment dieselbe wieder aufhob; die Zeit des Eintritts der Metacaseïnreaction kann demnach wohl zur Messung der tryptischen Wirkung dienen. Zur Ausführung der Bestimmung von T wurden stets 50 CC. frischer Milch mit Wasser (incl. der Fermentlösung) bis auf 100 CC. verdünnt, der Verdauung unterworfen und von Zeit zu Zeit entnommene Proben zum Sieden erhitzt; die Menge der Fermentlösung muss so gewählt werden, dass die Metacaseïnreaction in 3 bis 6 Minuten eintritt (die dazu erforderliche Menge wird durch Vorversuche ermittelt). Die Berechnung von T wurde ähnlich wie die von D vorgenommen, unter den nämlichen Voraussetzungen (siehe oben). $T = \frac{50}{p} \times \frac{5}{m}$; p bedeutet die Menge der angewandten Fermentlösung in CC., m die Zeit des Eintritts der Metacaseïnreaction in Minuten nach Beginn des Versuches.

Eine genaue umgekehrte Proportionalität zwischen der Zeit bis zum Eintritt der Coagulirbarkeit und der Menge

des Trypsin findet nur statt, wenn diese Zeit nicht mehr als 8 bis 10 Minuten beträgt, bei längerer Dauer wird die Metacaseïnbildung über die berechnete Zeit hinaus, je länger je mehr verzögert, wie Tabelle VI zeigt.

Reihe I. Temperatur 40°.			Reihe II. Temperatur 16°.		
Menge des Pankreas-infuses.	Eintritt der Coagulirbarkeit.		Menge des Pankreas-infuses.	Eintritt der Coagulirbarkeit.	
	Gefunden.	Berechnet.		Gefunden.	Berechnet.
1,0 CC.	3 Min.	— Min.	4,0 CC.	6 Min.	— Min.
0,8 »	4 »	$3^3/_4$ »	2,0 »	16 »	12 »
0,6 »	5 »	5 »	1,0 »	39 »	24 »
0,4 »	9 »	$7^1/_2$ »	0,5 »	105 »	48 »
0,2 »	30 »	15 »	0,25 »	280 »	96 »

Der Eintritt der Coagulirbarkeit wird auch durch Verdünnung der Versuchsflüssigkeit verzögert. In Bezug auf das Verschwinden der Coagulirbarkeit hat das Gesetz der Proportionalität mehr Geltung, besonders bei niederer Temperatur.

Mit steigender Temperatur steigt die Wirksamkeit des Trypsin von 0° bis 60° und fällt dann schnell, zwischen 75 und 80° steht die Wirkung still, ohne dass das Ferment zerstört wird. Siehe Tabelle VII. (Curve im Original.)

Temperatur.	Menge des Pankreasinfuses.	Eintritt der Coagulirbarkeit nach Beginn des Versuches.	Tryptische Wirkung T.
10° C.	6,0 CC.	5 Min.	8 CC.
15° »	4,0 »	5 »	12 »
20° »	3,0 »	4 »	21 »
30° »	1,0 »	$5^1/_2$ »	45 »
40° »	0,6 »	$5^1/_2$ »	76 »
50° »	0,4 »	$5^1/_4$ »	119 »
60° »	0,3 »	$5^1/_2$ »	150 »
65° »	0,4 »	5 »	125 »
70° »	0,8 »	4 »	78 »
75° »	2,0 »	6 »	21 »
80° »	4,0 »	keine Wirkung	0 »

Nach R. können die Versuche für die Bestimmung von T bei 40° auch bei niedrigerer Temperatur angestellt werden, wenn man die Resultate entsprechend corrigirt. Die bei 20° erhaltenen Werthe mit 3,5 multiplicirt geben die Werthe von T für 40°.

R.'s Bestimmungen der diastatischen und tryptischen Wirkung des Pankreas bei 40° (Tabelle IX) ergaben für das Schwein: D = 100—166, T = 64—83; für das Rind: D = 8—13, T = 42—83; für das Schaf: D = 4—14, T = 28—125 (4 Bestimmungen für jede Species). Die Werthe von D und T schwanken unabhängig von einander. Herter.

170. J. N. Langley: Ueber die Zerstörung von Fermenten im Darmcanal[1]).

Speicheldiastase. Infuse von Kaninchen-Parotis, mit 0,75% NaCl oder 0,6% Na_2CO_3 bereitet, wurden mit verdünnter Salzsäure auf Körpertemperatur erwärmt und nach Wiederherstellung schwach alkalischer Reaction ihre diastatische Wirkung auf Stärkekleister geprüft. Die Diastase wurde bis auf Spuren zerstört, wenn sie nur 5 Minuten in Salzsäure 0,014% auf 39° erwärmt war. Salzsäure 0,005% war während 15 Minuten nicht nachweisbar schädlich, 0,01% wirkte noch schnell zerstörend.

Filtrirter Magensaft eines frisch getödteten Kaninchen, von welchem 1 CC. 1,075 CC. Na_2CO_3 Lös. von 1% neutralisirte, hob die Wirkungsfähigkeit von Speicheldiastase ebenfalls auf; selbst nach Digestion mit dem zehnfach verdünnten Magensaft während 15 Minuten bei Körpertemperatur, hinterblieben nur zweifelhafte Spuren von Diastase. Es kann demnach im Dünndarm die Speicheldiastase nicht mehr zur Wirkung kommen.

Pepsin wird nach Kühne[2]) selbst durch sehr verdünnte Alkalien vernichtet. L. verfolgte die Einwirkung von Natriumcarbonat 0,1 bis 1,0% auf Magenschleimhautextracte mittelst Grützner's colori-

---

[1]) On the destruction of ferments in the alimentary canal. Journ. of physiol. 3, No. 3, 23.

[2]) Verhandl. des naturhist. med. Vereins zu Heidelberg 1, 193; 1877.

[3]) Nach Kühne (l. c.) wirkt Trypsin nicht auf Pepsin in neutraler Lösung, nach Mays (l. c. 3, 378; 1880) auch nicht in 0,01%iger Salicylsäurelösung.

metrischer Methode. Bei 15,5° war die 21stündige Einwirkung von 0,1—0,3% Na_2CO_3 auf Schafpepsin nicht sehr erheblich, 0,5% wirkte bedeutend stärker, 1% zerstörte vollständig. Bei 39° wurde Kaninchenpepsin schon in 20 Minuten durch 1,0% No_2CO_3 vollständig vernichtet; die mit 0,5% behandelte Portion zeigte erst nach 2 St. beginnende Lösung von Fibrin; 0,1% wirkte ebenfalls verzögernd. Pepsin von Hund, Katze, Maulwurf, auch von Frosch, Schlange, Eidechse verhielt sich ebenso. — Gegenwart von Trypsin verstärkt die Wirkung der Alkalien. Ein Glycerinextract vom Pankreas (zerkleinertes Hundepankreas mit etwas Essigsäure bei 32° 24 St. digerirt, dann bei 32° getrocknet und mit Glycerin ausgezogen) wurde mit wässerigem Extract von Magenschleimhaut (nach Behandlung mit etwas Salzsäure 0,2% bei 35° getrocknet und mit Wasser extrahirt) unter Zusatz von Natriumcarbonat (0,25%?) 4½ St. bei 39° digerirt. Die so behandelte Pepsinlösung zeigte eine Verminderung ihrer peptischen Wirkung im Verhältniss von 3 zu 4 gegenüber einer Controlportion, welche mit dem durch Aufkochen von Trypsin befreiten alkalischen Pankreasextract digerirt war. Bei Anwendung von Hunde- und Kaninchenpepsin wurde ebenfalls eine allmälige Zerstörung des Pepsins durch das Trypsin beobachtet.

Auch Lösungen von Pepsinogen (Wasserextracte der Magenschleimhaut) werden durch alkalische Trypsinlösungen zerstört; in Versuch VIII (Einwirkung 19 St. bei 15,5°) zeigte sich die peptische Wirkung der angesäuerten Pepsinogenlösungen um das 100- bis 200fache geschwächt.

Labferment wird nach Hammarsten [Thierchem.-Ber. 2, 121] schon durch sehr kleine Mengen von Kalium und Natriumhydrat schnell zerstört. L. zeigt, dass auch Natriumcarbonat 1% bei 39° in 2 St. das Kaninchenlab vernichtet, 0,1% in 20 Minuten seine Wirksamkeit herabsetzt. Zusatz von Galle zum Mageninfus hebt die Wirksamkeit des Labferments auf. Auch Trypsin wirkt zerstörend auf Lab und Labzymogen, wenn auch weniger stark als auf Pepsin und Pepsinogen; der Nachweis dieser Wirkung wird dadurch erschwert, dass einerseits Trypsin unter Umständen selbst die Milch coagulirt, andererseits auch in schwach saurer Lösung Caseïn löst.

Der Dünndarminhalt von Kaninchen ist normaler Weise alkalisch von der Mündung des Ductus pancreaticus an [vergl. Cash, Thierchem.-Ber. 10, 319]; er ist ebenfalls im Stande, Pepsin zu zer-

stören. Mageninfus, mit gleichen Theilen des filtrirten Darmsaftes bei 39° 85 Minuten digerirt, erlitt eine bedeutende Einbusse an peptischer Wirksamkeit.

Typsin wird nach Kühne [Thierchem.-Ber. 6, 273] durch Pepsin verdaut und durch Salzsäure 0,05% bei Körpertemperatur zerstört [vergl. Engesser, Ewald, Mays, l. c. 10, 297, 298]. L. constatirte, dass Glycerinextract vom Pankreas, $2^1/_2$ St. mit 0,05% HCl erwärmt, eine erhebliche Menge Trypsin verliert und hält desshalb die therapeutische Verwendung von Trypsin oder Trypsinogenpräparaten für irrationell.

Pankreasdiastase wird von verdünnter Salzsäure schneller zerstört als Trypsin, aber langsamer als Speicheldiastase (Kaninchen). Versuch XIII zeigt die Einwirkung von HCl (0,4—0,1%) auf Pankreasdiastase vom Schaf. Versuch XIV zeigt die Einwirkung von Magensaft vom Kaninchen, bei 20 Minuten währender Digestion bei 38°. Der Magensaft zehnfach verdünnt, schwächte die diastatische Wirkung bedeutend, in Verdünnung von 1 : 5 hob er sie vollständig auf.

Wenn die saure Reaction im Coecum, in welchem der Chymus beim Kaninchen mehrere Stunden verweilt, genügen sollte, um die Fermente des Pankreas zu zerstören, so würde sich die allgemeine Regel ergeben, dass die den verschiedenen Abschnitten des Darmcanals eigenen Fermente stets in dem darauf folgenden Abschnitte vernichtet werden. Herter.

171. V. Hofmeister: Ueber Cellulose-Verdauung[1]).

Die Untersuchung bezieht sich nicht auf die Producte der Celluloseverdauung, sondern nur auf den Ort wo und die Säfte des Darmkanals, durch welche sie geschieht. Von frischem Gras, dessen Gehalt an Trockensubstanz und Rohfaser bestimmt war, wurde eine Menge von 5 Grm. in Drahtkapseln eingeschlossen, die mit Tüll noch umwickelt waren und in den Pansen gesunder Schafe gebracht. Nach 3 Tagen zeigte sich, dass nur noch 21,6% der Cellulose vorhanden waren; 78,4% waren also verdaut. — Ein Versuch mit dem Saft, der nach dem Schlachten des Thieres aus dem Pansen gewonnen wurde, ergab im Brutofen dasselbe Resultat (Lösung von 78,8%!). Einfache Fäul-

[1]) Archiv f. Thierheilk. 7, 169.

niss kann dieses Resultat nicht bewirken; Düngerjauche hatte in einem Controlversuche keine Wirkung auf die Rohfaser. Pankreassaft war in einem Versuche so gut wie vollständig wirkungslos.

Die Versuche mit den einzelnen Verdauungssäften ergaben Folgendes: Gemischter Speichel, der durch Schlundschnitt gewonnen wurde, löste 80,4 %, wässeriges Parotisextract 40,8 %, Submaxillarextract 18,1 %. Darnach stellte der Verf. Versuche mit Rohfaser an, die in der gewöhnlichen Art dargestellt wurde; nur das Waschen mit Alcohol und Aether unterblieb. Von dieser Rohfaser löste Wasser allein einen beträchtlichen Theil (37,6 und 19,6 %), Pansenflüssigkeit dagegen 67,7 und 41,9 %. Der Verf. erklärt dies durch die Annahme, die auf dem gewöhnlichen Wege hergestellte Rohfaser enthalte neben der Cellulose noch incrustirende Substanz, welch' letztere in reinem Wasser löslich sei; die Pansenflüssigkeit vermöge daneben auch noch die Cellulose anzugreifen. Nach den Versuchen schreibt Verf. dem Speichel einen Haupttheil der Wirkungsfähigkeit der Pansenflüssigkeit zu. Versuche mit Rindern und Pferden ergaben keine entscheidenden Resultate. Kunkel.

172. **A. Stutzer: Untersuchungen über die Verdaulichkeit und die quantitative Bestimmung der Eiweissstoffe**[1]. In Anschluss an frühere Versuche [Thierchem.-Ber. **10**, 316] hat Verf. seine Untersuchungen über quantitative Bestimmung des Proteïns und über dessen Verdaulichkeit fortgesetzt, und weist zunächst darauf hin, dass es vortheilhaft ist, unter allen Umständen die zu untersuchenden pflanzlichen Futtermittel vor der Fällung mit $Cu(OH)_2$ durch Alcohol, dem etwas Essigsäure zugesetzt ist, zu extrahiren, um hierdurch etwa vorhandenes Leucin, Solanin, gerbsaure Alkaloïde etc. zu entfernen. Ausserdem empfiehlt Verf., von dem $Cu(OH)_2$ immer abgemessene Mengen (auf 1 Grm. Pflanzensubstanz 0,3—0,4 Grm.), welche mit der Pipette abgemessen werden, anzuwenden. Das von ihm vorgeschlagene Verfahren ist demnach folgendes: 1 Grm. Substanz wird mit 100 CC. absolutem Alcohol und 1 CC. Essigsäure in einem Becherglas im Wasserbade zum Sieden erhitzt; nach dem Absetzen der Substanz wird möglichst vorsichtig die alcoholische Flüssigkeit durch ein Filter abgegossen, dann wäscht man das Filter, auf welches fast nichts von der unlöslichen Substanz übergeführt sein darf, mit wenig heissem Alcohol aus, erwärmt die im Becherglas gebliebene ungelöste Substanz (bei stärkemehlreichen Futtermitteln 10 Minuten lang) mit 100 CC. Wasser im Wasserbad auf 100° C. und bringt hierauf 0,3—0,4 Grm. $Cu(OH)_2$ hinzu. Nach dem Erkalten wird der Niederschlag auf das bereits benutzte Filter gebracht, mit wenig Wasser ausgewaschen,

[1] Journ. f. Landw. **29**, 473.

zweimal mit Alcohol übergossen, getrocknet und zur N-Bestimmung verwendet.

Weiter stellte Verf. nun Versuche über die Einwirkung des pankreatischen Saftes auf pflanzliche Futtermittel an und versuchte insbesondere festzustellen, ob das in den letzteren vorhandene Nucleïn, welches durch sauren Magensaft nicht verdaut wurde, durch den pankreatischen Saft in Lösung übergeführt wird. Zunächst verwandte Verf. wässerige Pankreasauszüge und liess dieselben mehrere Stunden lang auf Futtermittel von bekanntem Stickstoffgehalt bei 40° C. einwirken, wobei indess keine erhebliche Menge stickstoffhaltiger Substanz zur Verdauung gelangte. Ebenso ungünstige Resultate wurden mit alkalisch bereiteten, mit Hülfe von dünner Sodalösung unter Zusatz von wenig Salicylsäure hergestelltem Auszuge erhalten. Auch die mit sauer bereitetem Pankreasauszug angestellten Verdauungsversuche lieferten ungünstige Resultate. Verf. liess daher jetzt weiter den grössten Theil des Proteïnstickstoffs zunächst durch Magensaft in Lösung bringen, stumpfte die Säure durch Natriumcarbonat ab und setzte jetzt alkalischen Pankreasextract hinzu, wodurch befriedigendere Ergebnisse gewonnen wurden. Es stellte sich hierbei heraus, dass bei successiver Einwirkung von Magensaft und Pankreassecret genau ebenso viel Proteïn verdaut wurde, wie durch Magensaft allein, dass also der Pankreassaft unter diesen Verhältnissen auf die unverdaulichen Stickstoffverbindungen der pflanzlichen Futtermittel nicht eingewirkt hatte.

Schliesslich stellte sich Verf. Pankreasextract dadurch dar, dass er auf je 200 Grm. zerriebenes Pankreas 1 Liter Glycerin 12 St. lang einwirken liess, 1 Liter Wasser und 10 Grm. Weinsäure hinzufügte, mehrere Stunden digerirte, um das Zymogen in Ferment umzuwandeln, zur Neutralisation Calciumcarbonat hinzusetzte, filtrirte und im Filtrat 0,5% Natriumcarbonat auflöste. Die mit dieser Verdauungsflüssigkeit nach verschiedenen Richtungen hin angestellten Verdauungsversuche führten zu dem Resultat, dass unter gewissen günstigen Bedingungen das eiweissverdauende Pankreasferment in alkalischer Lösung eine sehr annähernd gleiche Menge Proteïn zu verdauen vermag, wie der saure Magensaft, dass jedoch das durch Magensaft unverdauliche Nucleïn der pflanzlichen Futterstoffe auch durch Pankreasferment nicht in Lösung zu bringen ist.

Verf. nimmt daher an, dass die sogenannten „Proteïnstoffe" der pflanzlichen Futtermittel aus zwei physiologisch und chemisch von einander verschiedenen Substanzen, nämlich aus „Eiweissstoffen" und „Nucleïn" bestehen, welches letztere vollständig unverdaulich ist. Er empfiehlt, bei Fütterungsversuchen, beide stickstoffhaltige Bestandtheile nach der von ihm vorgeschlagenen Methode quantitativ zu bestimmen und dann weiter durch Versuche an Thieren zu erforschen, unter welchen Verhältnissen die möglichst grosse Menge des „Eiweisses" verdaut wird. Verf. ist hierbei der Ansicht, dass die Zubereitung des betreffenden Futters für eine möglichst vollständige Verdauung der Eiweissstoffe von grösserem Belang ist, als das sogenannte

„Nährstoffverhältniss“ desselben, da es vor Allem darauf ankommt, den lösenden Verdauungssäften durch entsprechende Zubereitung der Futtermittel leichten Zugang zu den Eiweissstoffen zu verschaffen.

Weiske.

173. Ludwig Vella (Bologna): Neues Verfahren zur Gewinnung reinen Darmsaftes und Feststellung seiner physiologischen Eigenschaften[1].

Bei der Operationsmethode von Thiry wird bekanntlich von dem aus der Continuität des Darms herausgeschnittenen Darmstücke das eine Ende blinddarmartig durch Naht geschlossen in die Bauchhöhle zurückgebracht und nur das andere Ende in die Bauchdecke eingenäht. Dem entgegen hat Verf. eine neue Operationsmethode ersonnen, deren Details im Original nachgesehen werden mag und von der nur bemerkt wird, dass das eigenthümliche daran das ist, dass das aus der Darmcontinuität ausgeschnittene 30—50 Cm. lange mit dem Mesenterium noch zusammenhängende Darmstück mit beiden seiner Enden in die Bauchwand eingenäht wird, und zwar das eine Ende in den oberen, das andere in den unteren Winkel der Bauchnaht.

Die beiden Enden des Hauptdarms werden natürlich vorher vereint, so wie bei der Methode von Thiry, nur legt Verf. bei dieser Vereinigung Werth darauf, zwei Arten von Nähten (die Steppnaht verbunden mit der Kürschnernaht) anzuwenden, wofür auch die Tafeln des Originals eine erläuternde Illustration bieten.

18 Hunde hatten das Vergnügen in solcher Art behandelt zu werden; 12 davon überlebten dasselbe.

Absonderung des Darmsaftes. Verf. hat nach vielen vergeblichen Versuchen seinen Hunden Pilocarpin (in die Venen oder subcutan) beigebracht, um zu sehen, ob sich unter dessen Einflusse eine reichlichere Darmsecretion als für sich einstellen würde. Das Ergebniss übertraf sogar die Erwartung. Unter der Wirkung von Pilocarpin sieht man die sonst rosafarbige Schleimhaut roth und turgescent werden, sodann treten gelbe Schleimflocken und Epitheldetritus hervor und hieranf beginnt tropfenweise oder im Strome eine leicht opalescirende Flüssigkeit hervorzuquellen, die später vollkommen klar wird. Unter der Pilocarpin-

[1]) Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre etc. 13, 40—72. Mit 3 Tafeln.

wirkung konnten binnen 35 Minuten 14 CC. Darmsaft aufgefangen werden und innerhalb einer Stunde noch weitere 18 Grm.[1]).

Der Darmsaft war stets alkalisch, wodurch sich die Angaben von Leven [Thierchem.-Ber. 4, 233] entkräften. Dies constatirte der mit dem Verf. arbeitende Dr. Ravaglia auch noch auf die Weise, dass er einem Hunde Ferrocyankalium und milchsaures Eisenoxydul in die Venen einspritzte (einen Versuch Bernard's nachahmend). Wäre nun der Darmsaft sauer (wie das Secret der Labdrüsen), so müssten sich die Lieberkühn'schen Drüsen färben; dieselben färbten sich aber nicht.

Die Verdauungsversuche sind theils vor der Auffindung der Pilocarpinwirkung mit direct oder unter Einspritzung von destillirtem Wasser aus der Fistel erhaltenem Darmsafte angestellt worden, theils mit Saft, der unter dem Einflusse von reinem oder chlorwasserstoffsaurem Pilocarpin erhalten worden ist. Beide Reihen von Versuchen gaben die gleichen Resultate.

Die Einwirkung auf Stärkekleister ist nicht momentan; sie fängt erst an bemerklich zu werden, wenn man den Kleister 20—30 Minuten in der Darmschlinge lässt, oder ihn so lange bei 38—40° C. mit Darmsaft im Wasserbade digerirt; die Zuckerreaction wird sehr deutlich, wenn man noch länger einwirken lässt. Vielleicht liegt in dieser langsamen Einwirkung die Erklärung für die vorhandenen widersprechenden Angaben.

Rohrzucker wird durch Darmsaft fast augenblicklich zu Traubenzucker. [Siehe auch Thierchem.-Ber. 1, 304, 309; 10, 77]. Fettes Oel zu einigen Tropfen mit 1 CC. Darmsaft gemischt, wird bei

---

[1]) Da dem Verf. Zweifel kamen, ob der unter dem Einflusse von Pilocarpin erhaltene Saft auch als Secret mit physiologischen unalterirten Eigenschaften angesehen werden könne, machte er einen entscheidenden Versuch in der Art, dass er an einem anderen Hund eine Pankreasfistel anlegte, dann Pilocarpin intravenös injicirte und nun den unter diesem Einflusse erhaltenen Bauchspeichel (es flossen binnen 5 St. 49 Grm. in den Gummiballon ab) untersuchte. Die physikalischen Eigenschaften, seine Reactionen und verdauenden Wirkungen (Fibrin, Stärke), waren so prompt und dem normalen Secrete entsprechend, dass dieser Versuch den Verf. in der Ueberzeugung bestärkte, dass auch der auf gleichen Reiz hin gewonnene Darmsaft als physiologisches Secret zu betrachten sei.

38—40° digerirt emulsionirt, nach einiger Zeit neutral und nach 12 St. sauer.

Die Umwandlung der Albuminate in Peptone durch Darmsaft sieht Verf. als vollkommen feststehend an. Er führt z. B. folgende Versuche an: Eine kleine Menge Fibrin in ein Tüllsäckchen eingeschlossen und in das Darmstück eines Hundes geschoben, war nach 24 St. vollständig verschwunden. ½ Grm. Faserstoff mit 10 CC. Darmsaft im Wasserbade bei 39° digerirt, war nach 50 St. gelöst und in der Lösung Pepton nachweisbar. Zwei Eiweisswürfel (zusammen 0,45 Grm. schwer) in einem Tüllsäckchen in den Darm geschoben, waren nach 48 St. aufgelöst. Gleich deutlich war die Wirkung auf Eiweisskörper (incl. Fleisch) bei Anwendung von mittelst Pilocarpin gewonnen Säften, wovon einige näher im Original beschrieben sind.

Wirkung auf Käsestoff. Der Verf. hat eine neue Eigenschaft des Darmsaftes entdeckt; er fand nämlich, dass derselbe trotz seiner alkalischen Reaction die Milch in Flocken zur Gerinnung bringt. Führt man Milch durch die eine Oeffnung der isolirten Darmschlinge ein, so sieht man sie aus der anderen geronnen austreten. Diese Eigenschaft hat also der Darmsaft mit dem Labferment [nicht mit Pepsin, wie Verf. sagt. Ref.] gemein. — Bringt man in überschüssigen Darmsaft (10 CC.) etwas aus gewöhnlicher Milch mit Essigsäure gefälltes und gewaschenes Caseïn (0,1 Grm.) und digerirt bis 40° längere Zeit, so findet man das Caseïn gleich den anderen Eiweisskörpern peptonisirt.

Alles zusammengefasst, ergibt sich aus den Experimenten des Verf.'s, dass der Darmsaft zwar langsam wirkt, dass er aber doch auf alle Qualitäten von Nahrungstoffen einzuwirken vermag.

Schliesslich macht Verf. noch Bemerkungen, erstens über den microscopischen Befund des durch Darmsaft verdauten Fleisches, welcher anders wie bei der Magensaftverdauung, aber ähnlich der durch Bauchspeichel ist; zweitens über die Erscheinungen, welche das aus der Continuität des Darmrohres ausgeschlossene Darmstück mit der Zeit erfährt; dasselbe wird enger, in der Wandung dicker, zeigt verkürzte Darmzotten, bleibt aber in Bezug auf die Schichte der Lieberkühn'schen Drüsen unverändert.

174. H. Tappeiner: Die Darmgase der Pflanzenfresser[1]). 175. Derselbe: Ueber die Bildungsstätten des Phenols, Indols und Skatols im Darmcanal der Pflanzenfresser[2]).

ad 174. Das Auffangen der Gase geschah unmittelbar nach dem Tode des Thieres, die Analysen nach den Methoden von Hempel. Dabei sind meist alle Bestandtheile direct bestimmt, mit Ausnahme von H_2S, welches nur spurenweise vorkommt; die Summe weicht von 100 selten um mehr als ± 0,3 ab.

Darmgase des Rindes bei Heufütterung.

		Pansen.	Dünndarm.			Dickdarm.	Mastdarm.
			Anfang.	Mitte.	Ende.		
Direct aufgefangen	CO_2 } SH_2 }	65,27	17,69	—	—	36,35	14,46
	H	0,19	3,96	—	—	2,29	—
	CH_4	30,55	49,15	—	—	38,21	44,23
	N	3,99	29,26	—	—	23,14	41,31
Durch Gährung erhalten	CO_2 } H_2S }	75,47	62,06	81,65	92,32	80,84	—
	H	0,07	37,64	17,60	0,01	—	—
	CH_4	23,27	0,41	—	6,59	17,25	—
	N	1,31	—	0,71	1,20	1,97	—

Die Magengase der Wiederkäuer (Pansen) sind immer sehr bedeutend und bei Rind, Schaf, Ziege gleich zusammengesetzt, sie bestehen aus Kohlensäure und Grubengas im Verhältniss 2 : 1. Die Gase, welche der Panseninhalt durch Gährung ausserhalb des Organismus entwickelt, zeigen dieselbe Zusammensetzung (Sumpfgasgährung); die Massen werden dabei intensiv sauer.

Die Gase der drei anderen Magen wurden nicht untersucht, da sie nicht ohne Vermischung zu gewinnen sind. Im Dünndarm ist die Gasentwickelung gering; ein brauchbares Maass für die Intensität der in den verschiedenen Darmabtheilungen stattfindenden Gasentwickelung ist in dem vorkommenden Stickstoff zu finden. Die wahre Zusammensetzung der

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 14, 2375—2381.
[2]) Daselbst 14, 2382—2384.

im Dünndarm entwickelten Gase geben die Nachgährungen. Im letzten Fünftel des Darms tritt der Wasserstoff fast ganz zurück, es erscheint Grubengas, wie im Blind- und Dickdarm, die in ihren Gasen genau dem Pansen entsprechen, während beim Inhalt des Blinddarms selbst dies nicht der Fall ist, denn dieser reagirt constant alkalisch. Im Mastdarm ist die Gasentwickelung gering.

Darmgase des Pferdes bei Heufütterung.

	Pansen.	Magen.	Dünndarm. Anfang.	Dünndarm. Ende.	Blinddarm.	Grimmdarm.	Mastdarm.
Direct aufgefangen	CO_2; H_2S .	75,2	42,7	15,6	85,5	55,2	29,2
	H . . .	14,5	19,4	24,0	2,3	1,7	0,8
	CH_4 . . .	—	—	—	11,1	32,7	56,6
	N . . .	10,0	37,4	59,6	0,9	10,0	13,4
Durch Gährung erhalten	CO_2; H_2S .	—	—	80,6	85,4	70,5	—
	H . . .	—	—	15,6	0,5	—	—
	CH_4 . . .	—	--	0,1	13,4	26,1	—
	N . . .	—	—	3,6	1,2	3,4	—

Beim Pferd enthalten darnach die Magengase ziemlich viel Wasserstoff neben Kohlensäure. Im Darm sind dieselben Gase wie beim Rind, aber in reichlicherer Menge; Grubengas tritt erst im Dickdarm auf. Aber die Grubengasgährung im Blind- und Grimmdarm des Pferdes geht im Gegensatze zum Dickdarm des Rindes mit Säurebildung einher. Die Säuerung wird gewöhnlich im lebenden Thiere wegen Zufluss von Speichel etc. nicht bemerkt, sobald aber diese Secrete nicht mehr zufliessen, wie nach dem Tode, oder bei der Nachgährung, dann tritt Säuerung ein.

Schliesslich theilt Verf. noch die Darmgasanalysen nach Fütterung mit Heu und Kohlehydraten (Hafer) an der Ziege und am Pferde mit; sie ergaben keine wesentlich verschiedenen Resultate gegenüber den Fütterungen mit Heu allein.

---

ad 175. Im Anschluss an die vorstehenden Untersuchungen prüfte Verf. auch die einzelnen Abtheilungen des Verdauungscanals der Herbivoren auf die aromatischen Fäulnissproducte (Phenol, Indol, Skatol). Methode: Coliren des Darminhaltes, Destilliren nach Zusatz von Essigsäure, Ausschütteln des neutralisirten Destillats mit Aether. Der Aetherrückstand

wird in kleinen Kölbchen zuerst bei alkalischer, dann bei schwach saurer Reaction destillirt; im ersten Destillate wird auf Indol, resp. Skatol, im zweiten auf Phenol reagirt.

Es ergab sich, dass überall im Verdauungscanal des Rindes Phenol entsteht, im Pansen und Dickdarm in wägbarer Menge (aus 2 Litern Darminhalt 0,014—0,022 Grm. Tribromphenol), im Dünndarm in nicht wägbarer Menge. Auf Indol wurde nur einmal eine schwache Reaction erhalten, Skatol indess deutlich nachgewiesen.

Beim Pferde war das Verhalten des Dünndarms ähnlich; aus dem Dickdarmdestillat wurde ein zähflüssiges Bromid erhalten, was an das im Pferdeharn gefundene Orthokresol erinnert. Im Grimmdarm fand sich Skatol, im Blinddarm Indol vor.

176. J. Uffelmann (Rostock): Untersuchungen über das microscopische und chemische Verhalten der Fäces natürlich ernährter Säuglinge und über die Verdauung der einzelnen Nahrungsbestandtheile Seitens derselben [1]).

U. knüpft an die Arbeiten von Wegscheider [Thierchem.-Ber. 6, 182] und Forster [Thierchem.-Ber. 9, 316] an.

Das Material zu seinen eigenen Untersuchungen stammte von Kindern, die im Alter von 8 Tagen bis 12 Monaten standen und nur von Mutter- oder Ammenmilch ernährt waren. Die Farbe der frischen Fäces ist eidottergelb, bei Störungen von Mutter oder Kind grüngelb oder grün. Nach einigem Stehen, mitunter schon nach $^1/_2$ St., geht auch die normale gelbe Farbe in gelbgrün oder grün über. Ein Grauwerden ist nur an Kuhmilchfäces beobachtet worden. Die Consistenz ist salbenartig oder derber, der Geruch schwach säuerlich. Auch die Reaction ist schwach sauer, bei grünen Entleerungen etwas stärker.

Die microscopische Untersuchung ergibt in einer feinkörnigen Grundsubstanz, Fetttröpfchen von verschiedenster bis herab zu molekularer Grösse. Einige sind gelb gefärbt; einzelne enthalten Krystallnadeln. Es finden sich aber in der Masse auch freie Fettsäurekrystalle von verschiedener Form, bald sparsam, bald reichlich (Margarinformen, einfache Nadeln, mehrstrahlige Büscheln). Einen regelmässigen Befund bilden die Pflaster- und Cylinderepithelien; zum Theil erschienen sie in Form von schmalen Blättchen, die erst auf Laugenzusatz ihre Epithelnatur offenbaren. Bald sind sie häufig, bald

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 28, 437—475. Mit einer Tafel.

sparsam, sehr oft gelb gefärbt. Schleim- oder Lymphkörperchen fehlen in keinem Stuhle des Säuglings ganz, sind nicht selten gelb gefärbt und mit Körnchenzellen untermengt. Es finden sich ausserdem noch intensiv gelb gefärbte schollenartige Platten, ohne bestimmte Structur, resistent gegen Reagentien und von unbekannter Natur. Ungemein häufig lassen sich Kalksalze schon microscopisch nachweisen; sie kommen als kohlensaurer, in der Regel aber als fettsaurer Kalk in eigenthümlichen Krystallen (feinnadelige Büschel und Sterne) vor.

Cholesterin wurde regelmässig gefunden, Bilirubinkrystalle nicht häufig. Fadenpilze waren in frischen Entleerungen nicht zu finden, wohl aber regelmässig Hefenpilze. Alle diese Gebilde liegen in einer Masse eingebettet, in der man, so wie man eine etwa 600fache Vergrösserung anwendet, eine ausserordentlich grosse Zahl Micrococcen und Stäbchenbacterien wahrnimmt. Die Coccen liegen vielfach zu kleineren und grösseren abgegrenzten cohärenten Plaques gruppirt, oder auch einzeln, sind dann aber ohne Reagentien nicht von den kleinsten Fetttröpfchen zu unterscheiden. Noch viel zahlreicher sind die Stäbchenbacterien; sie liegen an einzelnen Partien in dichtem Gewirre, an anderen sparsamer. Lässt man etwas Wasser zum Präparate fliessen, so sieht man, dass fast Alles, was mit dem Strome schwimmt, Stäbchen und Coccen (auch Zwillingscoccen und Tetracoccen) sind. Die Bacterien sind zumeist kurze, sich lebhaft bewegende Stäbchen. Nicht in jedem Präparate, aber oft, lassen sich mitten in der Grundmasse Schleimstreifen constatiren. Endlich findet man in grösserer oder kleinerer Menge helle Partikel, Flocken und Klümpchen, die man herkömmlich als Caseïngerinnsel bezeichnet, was sie aber nach Verf. nicht sind. Die meisten davon erweisen sich unter dem Microscop als im wesentlichen aus Fetttröpfchen bestehend, die durch eine Bindesubstanz zusammengehalten werden. Die consistenteren der Klümpchen bieten kein gleiches microscopisches Bild; einige enthalten fast ausschliesslich dichtgedrängte Krystalle nebst etwas Micrococcen und Bacterien. Die Krystallformen sind aus zarten Nadeln gebildete Büschel oder Kreise; sie sind in Aether unlöslich, lösen sich aber leicht in salzsäurehaltigem Alcohol und in conc. Salzsäure und scheinen eine Verbindung von Kalk mit irgend einer Fettsäure zu sein. Andere der derberen Klümpchen bestehen zum grössten Theile aus Micrococcen und Stäbchenbacterien; sie zeigen ein käsigweisses Aussehen. Jedenfalls

sind also die verschiedenen Flocken und Klümpchen untereinander verschieden.

Chemische Untersuchung. Der Aetherauszug der Fäces ist gelblich, riecht aromatisch, zeigt keinen Urobilinstreifen. Ueberlässt man ihn der Verdunstung, so scheiden sich weisse Blättchen ab und es bleibt eine stearinweisse Masse. Das alcoholische Extract ist stark gelb und scheidet beim Abdunsten Cholesterintafeln und Fettsäurekrystalle, mitunter auch Leucinkugeln aus.

Der Wassergehalt der frischen Fäces betrug im Mittel 84,9 % (Wegscheider, l. c. fand 85,13 %). Zum Nachweis von Eiweissstoffen wurden die Fäces mit verdünnter Salzsäure (1 : 200) extrahirt, das Filtrat gekocht, wieder filtrirt und nun mit Gerbsäure oder anderen Eiweissreagentien geprüft; fast allemal konnte Proteïn nachgewiesen werden. Einige Male ist der Gerbsäureniederschlag (Eiweiss + Pepton) auch gewogen worden, er betrug im Maximo etwa 1,5 % der Fäces, meist aber weniger. Zur Bestimmung der Fette und Fettsäuren wurde ein Gesammtätherextract (erst mit Aether, dann mit salzsäurehaltigem Aether) dargestellt: es betrug bei verschiedenen Kindern 10—18 %, im Mittel 13,9 %. Die Menge der an Erden gebundenen Fettsäuren betrug im Durchschnitt 1,1 % der Fäcestrockensubstanz. Zucker scheint zu fehlen, doch ist der Nachweis bei der Kupferprobe durch die anderen löslichen Fäcesbestandtheile jedenfalls stark beeinträchtigt; Milchsäure hat Verf. durch seine Probe [Thierchem.-Ber. **10**, 301 oben] fast immer nachweisen können. Der Gehalt an Salzen, durch Veraschung bestimmt, war zwischen 9,4 und 11,6 %, im Mittel etwa 10 %. Die Asche braust mit HCl auf; ihr Hauptbestandtheil ist Kalk, der etwa 30 % davon ausmacht.

Cholalsäure wurde regelmässig gefunden; ebenso Urobilin in dem wässerigen schwach angesäuertem Extract durch das Spectroscop, insbesondere auch in Fäces, die nicht mit Urin verunreinigt waren. Auch Bilirubin ist durch die Gmelin'sche Probe und das Ergrünen der Fäces beim Stehen nachzuweisen. Die Menge von Cholesterin betrug 0,3—0,7 % der trockenen Fäces. Leucin und Tyrosin waren nicht regelmässig vorhanden; Phenol war nicht, Indol mehrere Male (Salpetersäurereaction im mit Essigsäure erhaltenen Destillat) nachzuweisen.

Fasst man die vorstehenden Zahlen zusammen, so ergibt sich, dass

von den 15 Theilen fester Substanz, die durchschnittlich in 100 Säuglingsfäces enthalten sind, ungefähr 1,5 unorganische und 13,5 organische Substanz sind. In letzterer ist vorhanden:

Fett mit Fettsäuren	2—3	Theile
Proteïn, Spuren bis	0,2	»
Cholesterin circa	0,1	»

Der grösste Theil des Restes 8—8,5 Theile besteht aus Coccen, Epithelzellen und Mucin, der kleinste aus Gallenbestandtheilen.

Wir sehen daher, dass die natürliche Nahrung der Säuglinge nicht vollständig von ihnen assimilirt wird. Das Maass der allgemeinen Ausnutzung lässt sich durch den Procentsatz 96,5—97,0 ausdrücken; das Brustkind No. I z. B. trank täglich im Mittel 930 Grm. Ammenmilch und nahm darin etwa 102 Grm. feste Substanz zu sich; es schied in dieser Zeit täglich nicht mehr als (im Mittel) 23 Grm. Fäces mit 3,4 Trockensubstanz aus. Ein anderes Kind gab ein ähnliches Verhältniss. Das Proteïn der Milch verschwindet fast vollständig, vom Fett werden 97—97,8 %, von den Salzen 89—90 % ausgenutzt. Doch ist dabei zu bedenken, dass die grosse Menge der Coccen ihr Proteïn doch aus dem der Nahrung nehmen muss, und dass dieses einigen Verlust bedeutet. Für die Kalkausnutzung ergibt sich Folgendes: nimmt ein Säugling von 12—13 Wochen täglich 800 Grm. Muttermilch, so bekommt er nach mittlerer Berechnung 0,500 Grm. Kalk. Ein solches Kind entleert im Durchschnitt 25 Grm. Fäces mit 3,75 festen Bestandttheilen. Wenn nun letztere zu 10 % aus Asche bestehen, so entleert es täglich 0,375 Aschenbestandtheile mit 0,110 Kalk (CaO), verdaut demnach von den eingeführten 0,500 Kalk circa 78 %.

177. H. Nothnagel (Jena): Ueber die menschlichen Excremente[1]).

Verf. hat Studien über die Eigenschaften, microscopischen und chemischen Bestandtheile der Fäces gemacht, namentlich vom Standpunkte des Klinikers aus und mit specieller Rücksicht auf die Frage: kann man aus den Darmentleerungen Schlüsse auf den Sitz der Erkrankung

1) Zeitschr. f. klin. Medicin 8, 241—274. [Die Arbeit ist im Originale betitelt: „Zur Klinik der Darmkrankheiten, I. Abtheilung“.

im Darm (ob Mastdarm, Grimmdarm, Dünndarm) machen? Zu diesem Behufe sind mehr als 800 Entleerungen untersucht worden.

In Bezug auf Consistenz unterscheidet man feste, breiige und dünne Entleerungen. Die breiige Consistenz gilt als normale, aber sie kann verschiedene Ursachen haben; sie kann a) bedingt sein durch ganz innige Mischung von Schleim mit Koth, in welchem Falle beim Zerdrücken der Kothprobe mit dem Deckglas, dieselbe ganz gleichmässig sich vertheilt und ohne Einrisse zähklebrig haftet. b) Die reichliche Anwesenheit von Fett kann den Stuhl weicher als normal machen, wobei er sich ebenfalls gleichförmig vertheilt. Anders verhält es sich, wenn c) grösserer Wassergehalt den Stuhl breiig macht, dann bildet er unter dem Deckglase beim Nachlassen des Druckes Streifen. Auch d) beigemengte Pflanzentheile (Gemüse, Obst) machen den Stuhl öfters breiig.

Die Reaction ist sehr wechselnd, meist alkalisch, seltener sauer oder neutral. Bei Abdominaltyphus ist die Reaction, wie öfters angegeben, zwar im Allgemeinen alkalisch, doch gelegentlich auch sauer; bei den acuten Enterocatarrhen der Kinder ist sie meist sauer. Doch kommen auch hier so viele Abwechselungen vor, dass wenigstens für die Diagnose die Reaction der Entleerungen fast bedeutungslos ist.

Von microscopisch erkennbaren Krystallen sind die Trippelphosphate am häufigsten und in dieser Beziehung findet Verf. am richtigsten die Schilderung von Szydlowski (Beiträge zur Microscopie der Fäces, Dorpat 1879). Dieser gibt an, dass die Trippelphosphate in jedem Stuhl vorkommen können, dass sie in den typhösen Dejectionen keine bemerkenswerth grössere Häufigkeit oder Menge zeigen, dass sie im Gegentheil in Stühlen Gesunder zuweilen viel reichlicher auftreten, dass sie bei Typhus öfters ganz fehlen, dass sie endlich von der Reaction unabhängig, in sauren wie alkalischen und neutralen Dejectionen erscheinen können. Demnach kann von einer diagnostischen Verwerthung der Trippelphosphate keine Rede sein. Die microscopische Erscheinung der phosphorsauren Ammoniakmagnesia kann verschieden sein; abgesehen von Sargdeckel- und Briefcouvertgestalten treten gelegentlich prachtvolle Fiederformen auf, oder scheitartig aneinander gelagerte Haufen, oder auch unregelmässige Splitter (Bruchstücke). Durch Galle werden die Formen dieses Salzes nie pigmentirt.

Neutraler phosphorsaurer Kalk ist häufig und bildet

drüsenartig gruppirte Haufen, aus plumpen mit der Spitze zusammenliegenden Keilen bestehend. Ebenfalls nicht pigmentirt. Gelbe Kalksalze finden sich oft und bestehen aus Gallenfarbstoffcalcium, durch Säuren unter Zurücklassung des Pigmentes (schöne Gmelin'sche Reaction) zersetzbar; niemals treten sie krystallisirt, sondern immer in unregelmässigen Begrenzungen, oder elliptischen, kugelig-rissigen Gebilden auf. Die Menge kann so gross werden, dass man sie im Stuhl mit blossem Auge als sichtbare braune Pünktchen wahrnimmt. Oxalsaurer Kalk wurde nur einmal in einem Stuhl gefunden, in der Nähe von Pflanzenparenchymzellen.

Cholesterin, das chemisch meist nachweisbar ist, ist microscopisch nur zweimal beobachtet worden, also jedenfalls höchst selten. Die spindelförmigen Krystalle, die von Charcot zuerst im leukämischen Blute, von Leyden bei Bronchialasthma etc. gefunden sind, wurden im Stuhle kürzlich von Bäumler (Correspondenzbl. f. schweiz. Aerzte 1881) aufgefunden; Verf. ist ihnen nur bei einer geringen Anzahl von Kranken und unter durchaus verschiedenen Bedingungen begegnet (2 Typhus, 2 Phthisis, 1 Rhachitis).

Von Bestandtheilen der eingeführten Nahrung hat Verf. Stärke bei gesunden Individuen mit gemischter Nahrung (namentlich Brod und Semmel) in wohlerhaltenen isolirten Körnchen niemals gefunden, nur unter pathologischen Verhältnissen kommt dies vor. Selbst aus den Pflanzenzellen sind die Stärkepartikel bei gesunder Verdauung fast sämmtlich verschwunden, oder sie sind nur spärlich vorhanden. Dies lehrt, dass die Stärkeverdauung, wenn einmal die Nahrung bis in den Darm gelangt ist, besser oder doch rascher vor sich geht, als die des Fleisches. Das Fleisch wird nie vollständig verdaut, denn in jedem Stuhl finden sich einzelne Reste desselben, je nach der genossenen Menge. Szydlowski hat die vorfindlichen Formen zutreffend beschrieben. Bemerkenswerth ist, dass bei manchen Darmerkrankungen Muskelbruchstücke und Fasern in übermässiger Menge mit dem Koth entleert werden, selbst in Fällen, in denen Stärke nicht auftritt. Nie wurde umgekehrt, wenn bei Magendarmleiden Semmel und Fleisch zusammen genossen waren, letzteres besser verdaut gefunden als ersteres. Pankreaserkrankung ist keinesfalls als Ursache vom excessiven Auftreten der Fleischfasern im Stuhl aufzufassen.

Fett in mässiger Menge ist ein nicht zu seltenes Vorkommniss in

ganz normalen Entleerungen, und zwar nicht nur das verseifte, sondern auch das microscopisch wahrnehmbare. Fett in Tropfenform ist seltener — am öftesten noch bei Kindern — als in Form von Nadeln und Büscheln [also Fettsäuren Ref.]. Oft starrt das ganze Gesichtsfeld von Fettnadeln; bei milchgenährten Kindern sieht man viel Fett in den Milchklümpchen. [Siehe auch Uffelmann, dieser Band, pag. 305]. Mehrmals sind eben sichtbare bis erbsengrosse Punkte und Flecke beobachtet worden, die aus Fettnadeln untermischt mit Bacterien bestanden, ohne dass dabei Pankreaserkrankung beobachtet worden wäre. Grösseren Fettklumpen ist Verf. bisher nicht begegnet. Mitunter im Stuhl vorfindliche Gebilde, welche rundliche bis etwa doppelt erbengrosse, licht- bis dunkelgelb gefärbte, innen stets weisse, leicht zerdrückbare Körper darstellen, hält Verf. nach den Reactionen für Caseïn aus der Milchnahrung.

Schleim. Bei gesunden Individuen mit regelmässiger täglicher Entleerung sucht man vergeblich nach Schleim in den Fäces; jede macro- oder microscopisch erkennbare Schleimbeimischung bedeutet eine Abweichung von dem physiologischen Verhalten. Eine auf der Grenze des Physiologischen stehende Schleimbeimengung beobachtet man am ehesten bei trägem Stuhl, wenn die Kothballen hart oder gross sind, dann tritt eine ganz dünne Schleimschichte auf, oder man findet ab und zu vertheilte Schleimfetzchen an der Kothsäule. Unter allen andern Umständen ist das Auftreten von Schleim pathologisch; es sind folgende Fälle zu unterscheiden: a) Der Schleim überzieht die Kothballen in dickeren Lagen und reichlicherer Menge, er ist hellglasig, grau oder weiss. b) Der Schleim ist innig mit den Fäcalmassen gemengt, wobei die Schleimfetzen entweder in der wässerigen Kothmasse schwimmen, oder mit der breiigen Kothmasse vermengt sind. c) Die Schleimmassen gehen in so grosser Quantität ab, dass die fäculente Stuhlbeschaffenheit verschwindet und der ganze Stuhl aus gallertiger Schleimmasse besteht. d) Es treten die „Schleimcylinder“ auf, wie sie bei der als tubuläre Diarrhoe bezeichneten Darmaffection abgehen. e) Widersprechende Meinungen haben sich an die sogenannten „Froschlaich“ oder „Sagokörnern“ ähnlichen Gebilde geknüpft; Verf. hat oft helle, farblose, glasige Gebilde beobachtet, welche als hierhergehörig bezeichnet werden mussten, Schleimklümpchen ähnlich sahen, sich jedoch durch Stärkereaction und Microscop stets als pflanzlicher Natur erwiesen. f) Gelbe Schleimkörner nennt Verf. Körperchen, die in der That aus Schleim bestehen und gelbbraun sind. Sie haben

Mohnkorngrösse oder weniger und kommen entweder vereinzelnt oder in enormer Zahl vor, so dass der ganze Stuhl wie mit braunen Körnchen durchsäet erscheint. Sie geben Gallenpigmentreaction, lösen sich in Lauge, nicht in Wasser.

[Der Schluss der Arbeit handelt von dem Vorkommen morphologischer Elemente, wie Epithelien, Rundzellen, Blut, thierischen Parasiten und wird in dieser Beziehung auf das Original verwiesen. Die eigentlich klinischen Fragen werden in einer zweiten Abhandlung vom Verf. besprochen werden.]

IX. Leber und Galle.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kurzen Referate.

*Drechsel, eine Modification der Pettenkofer'schen Reaction auf Gallensäuren. Journ. f. prakt. Cemie 24, 44. Da die Schwefelsäure, wenn man zu viel Zucker erwischt, leicht verkohlend wirken kann, so ist es zweckmässig, statt ihr syrupdicke Phosphorsäure anzuwenden. Der Zucker wird durch sie nicht leicht unter Braunfärbung angegriffen; das Gemisch in dem Proberöhrchen wird in siedendem Wasser erhitzt.

178. Olof Hammarsten, über Dehydrocholalsäure und ein neues Oxydationsproduct der Cholalsäure.

179. M. Kutscherow, über die Oxydation der Cholsäure.

180. P. T. Clève, Oxydationsproducte der Cholalsäure.

181. J. Seegen, Einwirkung der Leber auf Pepton.

182. J. Seegen und Kratschmer, Zuckerbildung in der Leber.

183. C. C. Delprat, Zuckerbildung in der Leber.

Stephano Capranica, die Reactionen der Gallenpigmente. Reale accad. dei Lincei. Gazz. chim. ital. 11, 430. C. beschreibt die Farbenänderungen, welche Lösungen von Gallenfarbstoff in Alcohol, Aether, Chloroform mit alcoholischer Bromlösung (5‰), sowie mit wässerigen Lösungen von Chlorsäure und Jodsäure (20%) geben; es tritt auf: Grün (kein Absorptionsstreif im Spectrum), Blau (ein Streif im Roth), Violett (ein Streif im Roth, einer im Indigblau), Gelbroth (einer in Blau), dann Entfärbung. Diese Reaction ist empfindlicher als die Gmelin'sche Reaction; sie zeigt

$^1/_{10000000}$ Grm. des Farbstoffs an. Sie ist nicht eigen dem Hämatoidin, dem Luteïn der Retina, dem Hämoluteïn der Corpora lutea, den Pigmenten des Eies, dem Hydrobilirubin; diese Pigmente entfärben sich an der Luft mehr oder weniger schnell, während Bilirubin grün wird. Die Bildung von Biliverdin geschieht nach C. nur durch Wirkung des Lichtes, Sauerstoffzutritt wäre dazu nicht erforderlich. Herter.

184. R. Lepine, Guérin und Flavard, neues Symptom der Störung der Gallenausscheidung; Verhalten des Schwefels im Harn.

185. W. E. Walitzky, über das Cholesten (Cholesterilen).

J. Reinke und Rodewald, über Paracholesterin (aus Aethalium) in Cap. IV.

*F. Hoppe-Seyler, über den Harnstoff in der Leber. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 348. [Die Leber eben getödteter Hunde enthält entweder keinen oder nur unsichere Spuren Harnstoff. — In der normalen Leber, sowie im normalen Blute fehlen ferner auch Leucin und Tyrosin.]

*P. N. Beloussow, über die Folgen der Unterbindung des Ductus choledochus. Path. Inst. Leipzig. Archiv. f. exper. Path. und Pharm. 14, 200–210. [Anatomische Arbeit.]

*P. Cruse, Beiträge zur Kenntniss des Icterus neotatorum. Arch. f. Kinderheilkunde 1, 353.

*Ernst Stadelmann, Toluylendiamin und seine Wirkung auf den Thierkörper. Beitrag zur Lehre vom Icterus. Archiv f. exp. Path. und Pharm. 14, 231—287 und 422—450.

186. J. J. Charles, die Gase der Lebergalle.

---

178. Olof Hammarsten: Ueber Dehydrocholalsäure, ein neues Oxydationsproduct der Cholalsäure[1]).

Versetzt man eine 10—15 %ige Lösung von Cholalsäure in Eisessig bei Zimmertemperatur mit einer etwa 10 %igen Lösung von Chromsäure in Eisessig, so erwärmt sich das Gemenge nach einiger Zeit auf 40—50° C., die Cholalsäure wird oxydirt und bei Verdünnung mit dem mehrfachen Volumen Wasser fällt eine neue Säure, die Dehydrocholalsäure, in Rosetten von feinen Nadeln aus. Durch Wiederauflösung in Alkali und Kochen, Filtration von dem ausgefällten Chromoxydhydrate und Fällung mit Essigsäure wird die Säure gereinigt und endlich durch Krystallisation aus Alcohol oder siedendem Wasser rein gewonnen.

[1]) Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal., Serie III, 1881.

Die Säure ist sehr schwer löslich in kaltem Wasser; es löst sich bei + 15° C. 1 Grm. in etwa 3000 Theilen Wasser. In siedendem Wasser ist sie löslicher und fällt beim Erkalten in wasserfreien, feinen Nadeln aus. In kaltem Alcohol löst sich die Säure schwer; in siedendem Alcohol löst sie sich leichter und krystallisirt beim Erkalten in wasserfreien Nadeln. Die Säure ist rechtsdrehend, von intensiv bitterem Geschmack ohne süsslichen Nebengeschmack. Gegenüber der Pettenkofer'schen Probe verhält sich die Säure durchaus negativ; von conc. Schwefelsäure wird sie zu einer gelben oder orangefarbenen Flüssigkeit gelöst, die weniger stark als eine entsprechende Cholalsäurelösung fluorescirt.

Es wurden im Ganzen 14 Präparate verschiedener Darstellungen und Fractionen analysirt und dabei als Mittelwerthe gefunden: 72,03 % C; 8,75 % H; 19,22 % O. Es führen diese Zahlen, wie auch die bei den Analysen der Salze und Aether gefundenen, zu der Formel $C_{25}H_{36}O_5$. Diese Formel verlangt C 72,11; H 8,65; O 19,24 %.

Die Dehydrocholalsäure ist einbasisch und es wurden die Salze mit Kalium, Natrium, Calcium, Baryum, Kupfer und Blei dargestellt. Sämmtliche diese Salze krystallisiren ziemlich leicht. Die Alkalisalze in Alcohol gelöst, krystallisiren nach Aetherzusatz wie die Plattner'sche Galle. Das Natriumsalz in wässeriger Lösung zeigt die spec. Drehung $\alpha_{(D)} = + 27,64°$. Das Baryum- und Calciumsalz sind in warmem Wasser schwerlöslicher als in kaltem.

Durch Erhitzen des Bleisalzes in zugeschmolzenem Rohre mit Jodmethyl, resp. Jodäthyl konnten die entsprechenden Aether erhalten werden. Diese Aetherarten sind löslich in Alcohol, unlöslich dagegen in Wasser oder verdünnten Alkalien und krystallisiren leicht in feinen Nadeln oder vierseitigen Prismen.

Durch Einwirkung von Benzoylchlorid konnten keine analysirbaren Producte erhalten werden. Durch Erwärmen mit Essigsäureanhydrid erhielt der Verf. ein in Nadeln krystallisirendes Product, das indessen kein Acetylderivat, sondern vielmehr ein Anhydrid ist. Die Analysen ergaben die Zusammensetzung C 72,67; H 8,86; O 18,47, welche den Formeln $C_{50}H_{70}O_9 + {}^1/_2H_2O$ oder $C_{48}H_{70}O_9$ entspricht.

Durch Einwirkung von Acetylchlorid auf den Dehydrocholalsäureäthyläther erhielt der Verf. einmal eine krystallisirende Substanz, deren Zusammensetzung mit der Formel $C_{25}H_{34}(C_2H_3O)(C_2H_5)O_5$ übereinstimmt. Die Dehydrocholalsäure ist also wahrscheinlich zweiatomig.

Gibt man der Cholalsäure die Strecker'sche Formel $C_{24}H_{40}O_5$, muss die neue Säure durch eine Spaltung entstanden sein. Geht man dagegen von der Mulder-Latschinoff'schen Formel $2(C_{25}H_{40}O_5) + {}^1/_2H_2O$ aus, so unterscheidet sich die neue Säure von der Cholalsäure nur durch einen Mindergehalt an Wasserstoff. Eine Spaltung vorausgesetzt, könnte die Menge der Dehydrocholalsäure nur etwa 51 % der angewandten Cholalsäure betragen, während ihre Menge in der That 60—70 % beträgt. Es macht dieses Verhalten eine Spaltung kaum annehmbar; und da der Verf. zudem in den verschiedenen Fractionen nur eine Säure auffinden konnte, neigt er zu der Annahme, dass die neue Säure nur durch eine Oxydation des Wasserstoffs der Cholalsäure entstanden sein könne. Aus diesem Grunde hat er auch die neue Säure „Dehydrocholalsäure" genannt.

Zuletzt hat der Verf. auch den Versuch gemacht, durch reducirende Einwirkung die Dehydrocholalsäure in Cholalsäure zurückzuverwandeln, und er benutzte dazu theils Natriumamalgam und theils Zinn mit Salzsäure. Er erhielt dabei in der That auch Producte, die zwar keine wirklich typische, aber doch eine schwach angedeutete Pettenkofer'sche Reaction gaben, und die also der Cholalsäure wenigstens etwas näher standen. Mit Zinn und Salzsäure erhielt er nur amorphe Producte, deren Zusammensetzung der Formel $C_{25}H_{37}O_5$ oder einem Anhydride derselben entsprachen. Mit Natriumamalgam erhielt der Verf. stets krystallisirende Producte, die in mehreren Fällen Gemenge von zwei oder mehreren Säuren waren. Die Elementaranalyse gab Zahlen, die mit den Formeln $2(C_{25}H_{37}O_5) + {}^1/_2H_2O$ oder $2(C_{25}H_{38}O_{10}) + H_2O$ oder auch $C_{24}H_{36}O_5$ übereinstimmten. Hammarsten.

179. **M. Kutscheroff: Bemerkung zur Frage über die Oxydation der Cholsäure**[1]. Früher [Thierchem.-Ber. 9, 282] hat Verf. die Vermuthung ausgesprochen, dass als Hauptproduct der Oxydation von cholsaurem Baryum mit Chromatmischung die Cholecamphersäure von Latschinoff [Thierchem.-Ber. 9, 283] resultire. Eine nähere Untersuchung hat gezeigt, dass es sich aber dabei um die Cholansäure von Tappeiner [Thierchem.-Ber. 8, 266] handle.

	Gefunden.	Cholansäure (berechnet) $C_{20}H_{28}O_6$.	Cholecamphersäure (berechnet) $C_{10}H_{16}O_4$.
C	66,01	65,98	60,00
H	8,75	7,69	8,00

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1492—1493.

Ein Theil der Säure bedurfte zur Lösung 3726 Theile Aether, 10693 Theile Wasser (20° C.) und 4939 Theile Wasser (100° C.). Unter gewissen Umständen sind aber die Löslichkeitsverhältnisse etwas andere.

Das Barymsalz enthielt 31,5% Ba; $C_{40}H_{51}Ba_5O_{12}$ verlangt 32,14%; $C_{10}H_{14}BaO_4$ verlangt 40,89% Ba, also ebenfalls Uebereinstimmung mit der Cholansäure.

180. **P. T. Clève: Ueber die Oxydationsproducte der Cholalsäure**[1]. Ausführliche von Beleganalysen begleitete Darstellung der [Thierchem.-Ber. **10**, 337] mitgetheilten Beobachtungen. Die Säure $C_{25}H_{36}O_9$, deren Anhydrid nach $C_{50}H_{70}O_{17}$ zusammengesetzt erkannt wurde, nennt C. Biliansäure. Sie wird auch durch Behandlung der Cholalsäure mit Chromsäuregemisch nach Tappeiner [Thierchem.-Ber. **8**, 264] erhalten. Sie hat keinen bitteren Geschmack, gibt die Pettenkofer'sche Reaction nicht, löst sich sehr wenig in kaltem, leichter in kochendem Wasser, leicht in Alcohol und Essigsäure, wird aus den Lösungen in glänzenden Krystallen des rhombischen Systems[2], in amorphen Kugeln oder dünnen Schüppchen erhalten, dreht die Polarisationsebene nach rechts ($[\alpha] = 47,4^0$ für $C_{50}H_{70}O_{17} + 4H_2O$ nach Angström), riecht beim Verbrennen bernsteinartig. Verf. gibt Analysen der bei 100° getrockneten krystallinischen Salze: $C_{50}H_{66}Ca_3O_{18} + 5H_2O$ (Krystallwasser 7,73%), $C_{50}H_{66}Ba_3O_{18} + H_2O$ (1,3% aq.), $C_{50}H_{66}Pb_3O_{18}$ (Fällung der alcoholischen Lösung mit Bleiacetat), $C_{50}H_{68}Pb_2O_{18}$ (Fällung der verdünnten ammoniakalischen Lösung mit Bleinitrat), $C_{25}H_{33}Ag_3O_9$, $C_{25}H_{34}Ag_2O_9$ (wie das saure Bleisalz erhalten); das Krystallwasser der Salze entweicht bei 180°.

Der Cholansäure (nach Tappeiner $C_{20}H_{28}O_6$ [Thierchem.-Ber. **8**, 266] gibt Verf. die Formel $C_{24}H_{36}O_7$.

	$C_{24}H_{36}O_7$.	$C_{20}H_{28}O_6$	Tappeiner.	Clève.
C . . .	66,07%	65,93%	65,84%	65,57%
H . . .	8,25 »	7,69 »	7,99 »	8,37 »

Den Salzen würde demnach die Zusammensetzung: $C_{24}H_{33}R_3O_7$ zukommen.

Das Ba-Salz Tappeiner's $C_{20}H_{27}BaO_6 + H_2O$, welches gegen diese Formel spricht, hat Verf. nicht erhalten und er bezweifelt die Existenz desselben. Herter.

181. J. Seegen: Die Einwirkung der Leber auf Pepton[3].

Versuche über den gesammten Gehalt der Leber an Kohlehydraten post mortem hatten S. und Kratschmer zu der Annahme geführt, dass

[1]) Sur les produits d'oxydation de l'acide cholalique. Bull. soc. chim. **35**, 373—379, 429—433.

[2]) Beschreibung nach Topsoë im Original.

[3]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiol. **25**, 165—177.

Zuckerbildung in der Leber ohne Abnahme des Glycogenbestandes erfolge; es musste also ein weiteres Bildungsmaterial für diesen Zucker angenommen werden. [Thierchem.-Ber. 10, 84—86 und dieser Band, pag. 319.] Diese Thatsache scheint nur überraschend im Zusammenhalten mit den jetzt meist angenommenen physiologischen Anschauungen Bernard's. Dass das Leberglycogen aus Eiweiss entstehe, wird auch jetzt noch von vielen Physiologen im Gegensatz zu Bernard angenommen; ausserdem spricht für eine solche Umbildung des Eiweisses im Thierkörper die klinische Thatsache, dass Diabetiker der schweren Form bei reiner Fleischnahrung immer noch viel Zucker mit dem Harn ausscheiden. — Nun wurde Pepton in der Leber von verschiedenen Physiologen nachgewiesen; Plósz und Gyergyai haben aus eigenen Versuchen geschlossen, dass das Blut der Mesenterialvene einen hohen Peptongehalt, das Lebervenenblut dagegen nur undeutliche Spuren von Pepton erkennen lasse. Da sonach manches für eine Umwandlung der Peptone in der Leber sprach, so unternahm S. den Versuch, ob post mortem durch Behandeln von Peptonlösung mit Leberparenchym Zucker oder zuckerbildende Substanz gebildet werde.

S. brachte Leberstücke frisch getödteter Thiere mit Peptonlösung zusammen, während Controlstücke derselben Leber durch die gleiche Zeit mit destillirtem Wasser behandelt wurden. (Das angewandte Pepton war frei von Zucker und zuckerbildender Substanz). Die mit Peptonlösung resp. Wasser behandelten Leberstücke wurden mit heissem Wasser extrahirt, das wässerige Extract mit Alcohol gefällt und im Alcoholauszug der Zucker mit Fehling'scher Lösung bestimmt (Gährungsprobe und Porlarisationsbestimmung konnte mit der alcoholigen Lösung nicht ausgeführt werden). — Die Gesammtsumme der Kohlehydrate wurde durch Behandeln des Leberdecoctes mit Salzsäure und schliessliche Titrirung nach Fehling gemessen. Die in einigen Fällen entnommene Gährungsprobe ergab gute Uebereinstimmung. S. erwähnt den von ihm angestellten Controlversuch, wobei durch die Gegenwart von Pepton die Austitrirung des Zuckers nach Fehling nicht behindert wurde. Die Kupferoxyd-Peptonverbindung — Biuretreaction — wird durch Zucker zerlegt, das Kupferoxyd reducirt und die über dem Kupferoxydul stehende peptonhaltige Flüssigkeit entfärbt.

Die Versuche wurden mit den Lebern von 2 Kälbern (die nach 2 Tagen, bezw. 40 Minuten erst in Arbeit genommen wurden), dann

von 2 Kaninchen und 3 Hunden angestellt, welch' letztere grösstentheils sofort zur Untersuchung verwendet wurden.

Die Versuche ergaben:

Thierart.	Zeit des Versuches.	Mit Pepton.		Ohne Pepton.	
		Zucker in Proc.	Gesammt-C-Hydrat in Proc.	Zucker in Proc.	Gesammt-C-Hydrat in Proc.
I. Hund . .	Nach 24 St.	2,92	12,9 Titr. 13,1 Gähr.	2,4	12,0 Titr. 12,2 Gähr.
II. Kalb . . .	» 30 M.	3,84	9,51	3,40	8,8
	» 48 St.	3,56	8,92	3,70	8,6
	» 96 »	2,66	8,00	2,82	7,8
III. »	» 2 »	2,01	9,7	1,6	8,69
	» 24 »	3,20	10,8	2,7	8,20
	» 48 »	2,40	9,5	3,0	8,18
IV. Kaninchen .	» 40 M.	1,94	—	1,31	—
V. » .	» 24 St.	3,9	10,2	3,8	10,3
VI. Hund . .	» 1 »	2,2	5,3	1,7	4,5
	» 24 »	2,3	5,6	2,3	5,5
VII. » . .	Sogleich.	1,10	9,60	1,05	9,16
	Nach 24 St.	2,58	10,74	1,88	9,80
	» 48 »	2,36	10,02	2,60	9,30

S. hat noch den Controlversuch angestellt, dass er einmal Nieren und Lunge zusammen, dann Milz mit Peptonlösung zusammenbrachte und in gleicher Weise wie die Leberstücke verarbeitete. Es wurde niemals eine Spur von Zuckerreaction beobachtet. Ebenso wirkte das verwendete Pepton nicht diastatisch auf Glycogenlösung.

S. folgert aus den Versuchen, dass der Zuckergehalt der mit Peptonlösung behandelten Leberstücke in der ersten Stunde etwa immer grösser sei als der in sonst gleicher Weise nur ohne Pepton behandelten Leberstücke. Bei manchen Lebern dauert dieser Kohlehydratüberschuss durch 24—48 St. an, bei anderen (Kaninchen) ist er früher verschwunden. Aus dem hohen Säuregehalt dieser Leberstücke glaubt S. auf eine Umsetzung in Säuren schliessen zu dürfen. Darnach „ist die Annahme berechtigt, dass die Leber im Stande ist, aus Pepton Zucker und

Kohlehydrate, welche in Zucker umwandelbar sind, zu bilden". Ob eine gleiche Umsetzung der Peptone, wie sie hier in der Leber post mortem statuirt ist, auch im Leben stattfinde, müssen weitere Versuche entscheiden.

Kunkel.

182. J. Seegen und F. Kratschmer: Ueber Zuckerbildung in der Leber[1]).

In einer ersten Abhandlung [Thierchem.-Ber. 10, 84—86] haben die Verff. auf Grund von Versuchen den Satz ausgesprochen, es könne post mortem aus der Leber eine so grosse Zuckermenge gewonnen werden, dass diese nicht vollständig von dem ursprünglich vorhandenen Glycogen abgeleitet werden könne; die Gesammtzuckermenge hatte in Leberstücken, die einige Zeit gelegen hatten, eine Zunahme erfahren. Dagegen traten R. Böhm und F. A. Hofmann [Thierchem.-Ber. 10, 89 u. 90] mit neuen Versuchen kritisch auf und schlossen, dass die Entstehung von Zucker in der Leber vollständig aus dem gleichzeitigen Glycogenschwund erklärt werden könne.

S. und K. hatten den (präformirten) Leberzucker so bestimmt, dass dieser in einem aliquoten Theil der Decocte nach Fällung von Glycogen und Eiweiss mittelst Alcohol mit Fehling'scher Lösung austitrirt wurde. Der gesammte Leberzucker (oder vielmehr die ganze Kohlehydratmenge eines Leberstückes) wurde so gemessen, dass ein Theil des Decoctes mit HCl im zugeschmolzenen Rohre (durch 24, später durch 10—12 St.) behandelt wurde. Alsdann nahmen S. und K. die Saccharification für vollständig an; es wird verdünnt, filtrirt und wieder mit Fehling'scher Lösung austitrirt.

Gegen diese letztere Art der Bestimmung wenden Böhm und Hofmann ein, dass ihnen in einem stark gefärbten, eiweisshaltigen Gemische eine genaue Zuckertitrirung nicht möglich erscheine. S. und K. dagegen behaupten, dass ihnen in der 10fach verdünnten Lösung unter gewissen Cautelen fast nie Schwierigkeiten beim Titriren begegnet seien, dass es ihnen gelinge, bis auf $^1/_{10}$ Ccm. genau das Ende der Reaction zu bestimmen.

Einen zweiten Einwand, dass in dem mit HCl behandelten Leberdecoct noch andere Stoffe vorhanden sein können, die auf Kupferoxyd

[1]) Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiol. 24, 467—484.

reducirend wirken, weisen S. und K. damit zurück, dass sie durch die Gährungsprobe schon früher Resultate, die mit den durch Reduction berechneten Zuckermengen nahezu übereinstimmten, erhalten haben. Einen dritten Einwand, der gefundene Gesammtzucker sei durch das eingreifende Kochen der Leber mit HCl erst künstlich gebildet, begegnen die Verff. mit der Ueberlegung, dass dann doch die zuerst frisch behandelten Leberstücke mindestens die gleiche Gesammtzuckermenge wie die später behandelten liefern müssten [1]).

S. und K. theilen nun eine Reihe neuer Versuche mit. Von einem eben getödteten Hunde wird ein Leberstück A frisch in kochendes Wasser geworfen, ein anderes B bleibt bei gewöhnlicher Temperatur liegen. Von beiden wird nach 24 St. der präformirte Zucker und nach Zerkochen mit HCl der Gesammtzucker bestimmt. Es wurde procentisch gefunden:

A:	0,4 % Zucker	. . . .	11,7 % Gesammtzucker,
B:	2,5 » »	. . . .	14,0 » »

Das Resultat stimmt ganz mit dem der früheren Versuche.

Darnach haben S. und K. in einer neuen Versuchsreihe neben der Bestimmung des präformirten Zuckers und des Gesammtzuckers (in der bisherigen Weise) noch die Bestimmung von Glycogen und Dextrin nach Brücke bei vier Hunden mit Leberstücken durchgeführt, die sofort, nach 1, 2, 10 Minuten, nach 2, 3, 24, 48, 72, 96 St. in Arbeit genommen wurden. Die Resultate bestätigten die früheren Untersuchungen: es wurde gefunden, dass unmittelbar nach dem Tode die Leber Zucker enthält (0,4—0,5 %), und dass die weitere Zuckerbildung in den nächsten 24 St. am bedeutendsten ist (schon nach 10 Minuten etwa 50 % der in 72 St. gebildeten Menge). Mit der Steigerung des Leberzuckers nimmt auch die Gesammtzuckermenge zu. Die Glycogenmenge bleibt entweder durch längere Zeit unverändert, oder erfährt eine geringere Abnahme als dem Zuwachs an Zucker entspräche.

Neue, gleichartig ausgeführte Versuche an Kaninchen ergeben, dass bei denselben eine sehr rasche Glycogenabnahme eintritt. Die Zahlen für den „Gesammtzucker" sind aber auch hier grösser, als die Summe von „Leberzucker + Glycogen".

---

[1]) Nach Seegen und Kratschmer muss natürlich das gefundene Plus des Leberzuckers aus einer Substanz entstehen, die beim Kochen mit HCl keinen Zucker liefert. (Ref.)

Meerschweinchen stehen in dem angezogenen Verhalten wieder den Hunden näher. In der ersten Stunde kein Glycogenschwund, dagegen Zunahme des Leberzuckers und des Gesammtzuckers; später folgt dann rascher und starker Glycogenschwund, grösser als der Zuckerzunahme entspricht.

Am interessantesten sind die Ergebnisse der Versuche an einem jungen Fuchse. Derselbe hatte von Anfang an nur wenig (0,7 %) Glycogen in der Leber, das auch beiläufig constant blieb. Die Zuckerzunahme des zweiten, nach 1stündigem Liegen verarbeiteten Leberstückes betrug hier mehr als der Gesammtglycogengehalt der Leber (1 % gegen 0,7 %!); noch schärfer ist dies bei dem dritten Leberstücke (nach 24 St.) der Fall.

Hervorzuheben ist aus den Versuchen noch gegenüber früheren Angaben die relative Constanz des Glycogengehaltes durch längere Zeit post mortem (bei Hunden bis zu 24 St.).

Gegen Böhm und Hofmann's Versuchen machen die Verff. die sachlichen Einwände, dass dieselben zur vollständigen Gewinnung des Leberzuckers nicht genügend oft und lange extrahirt hätten, ferner, dass ihnen wohl bei der Glycogen- und Dextrinbestimmung durch Fällen mit zu schwachem Weingeist ein Theil entgangen sei; endlich, dass sie nicht in den richtigen Zeitabschnitten post mortem (zu spät!) die aufbewahrten Leberstücke in Arbeit nahmen.

Die wesentliche Schlussfolgerung der Arbeit ist, dass die Zuckerbildung in der Leber auch aus einem anderen Bildungsmaterial als dem Glycogen erfolge, und dass vielleicht gerade die normale Zuckerbildung in der Leber aus dieser Quelle geschieht. Kunkel.

183. C. C. Delprat: Ueber Zuckerbildung in der Leber[1]).

Verf., welcher sich zur Aufgabe stellte, die Angaben Seegen's und Kratschmer's über die Bildung des Leberzuckers aus anderen Quellen wie aus Glycogen näher zu prüfen, hat sich besonders bemüht, die Fehler, mit welchen derartige Untersuchungen nothwendig behaftet sind, genauer festzustellen. Nachdem er vergeblich versucht hatte, durch Kochen der

[1]) C. C. Delprat, Over suikervorming in de lever, Doctor-Dissertation aus dem physiol. Laboratorium in Amsterdam, Haarlem, Erven hoosjes 1881, 105 pag.

Leber mit mehr oder weniger conc. Natronlauge eine so vollständige Destruction der Eiweisskörper zu bewirken, dass eine indirecte Glycogenbestimmung dadurch ermöglicht wurde, stellte er, ganz nach dem Vorbilde Seegen's und Kratschmer's Bestimmungen des Zuckers, des Glycogens und des Gesammtzuckers in Leberstücken an, welche verschieden lange Zeit nach dem Tode zur Untersuchung kamen.

Zur Bereitung des Leberdecocts, in welchem die verschiedenen Bestimmungen ausgeführt werden sollten, wurde das Leberstück fein zerschnitten, in kochendes Wasser geworfen, nach 10 Minuten Kochen mit Sand fein zerrieben, noch einmal während 5 Minuten in demselben Wasser gekocht und dann die Flüssigkeit durch ein Flanell-Tuch filtrirt. Das Leberstück wurde im Ganzen zwölfmal ausgekocht, jedesmal mit 400 CC. H_2O während wenigstens 15 Minuten. Die sämmtlichen Flüssigkeiten wurden dann am Wasserbad bis zu 50 CC. eingedampft, während die Reaction durch Eintröpfeln von verdünnter $\bar{A}$ sauer gehalten wurde und die eingedampfte Flüssigkeit erst durch Flanell, dann durch Filtrirpapier abfiltrirt. Die Filtra wurden darauf wiederholt mit H_2O abgespült, so dass die ganze Flüssigkeitsmenge 200—300 CC. betrug. Die Bestimmungen des Glycogens, des Zuckers und Gesammtzuckers fanden nun in diesem Decoct nach folgenden Methoden statt.

Glycogenbestimmung. Es wurde dabei die Brücke'sche Methode genau befolgt. Um die Reinheit dieses meist weissen, bröckeligen, mit Alcohol wiederholt ausgewaschenen und über Schwefelsäure getrockneten Glycogens zu prüfen, wurde es in destillirtem Wasser gelöst und die wässerige Lösung in geschlossenen Glasröhren auf 100° C. während 12—14 St. mit so viel Salzsäure erhitzt, dass die Lösung 2% HCl enthielt und aus dem gebildeten, mittelst Fehling'scher Flüssigkeit bestimmten Zucker die Glycogenmenge berechnet. Die dabei erhaltenen Werthe fielen stets zu niedrig aus, die Differenzen waren ziemlich beträchtliche. So wurde in einem ad hoc angestellten Versuch in einem Leberstücke von 23 Grm. 2,3 Grm. Glycogen gefunden, während das isolirte Glycogen selbst nur so viel Zucker lieferte, als ob 1,631 Grm. anwesend gewesen wären; in anderen Leberstücken von 32, 28,5 und 28,5 Grm. ergab sich die abgewogene Glycogenmenge = 2,4, 2,02,

1,56 Grm., während der daraus erhaltene Zucker nur auf 1,668, 1,266, 1,03 Grm. schliessen liess. Um die Frage zu entscheiden, ob die Dauer des Erhitzens von 12 St. die richtige war, so dass man darauf rechnen konnte, dass einerseits das Glycogen vollständig umgewandelt, andererseits der gebildete Zucker nicht durch die Säure angegriffen war, wurden eine Reihe von Controlversuchen angestellt, in welchen Dextrinlösungen für sich, oder gemischt mit Pepton (die Vermischung mit Pepton geschah in Anbetracht der Bestimmungen des Gesammtzuckergehaltes) während verschieden langer Zeit mit Salz- oder Schwefelsäure (2 %) in geschlossenen Glasröhren erhitzt wurden. Es zeigten sich dabei sehr geringe Unterschiede bei verschieden langer Dauer der Erhitzung (Dextrin allein 6 St. 4,31; 12 St. 4,41; 24 St. 4,54), der Zusatz von Pepton ergab auch keine grossen Unterschiede (Dextrin mit Pepton 6 St. 4,40; 12 St. 4,60; 24 St. 4,41) und im Allgemeinen schien, was auch durch einen näheren Versuch ad hoc bestätigt wurde, die Schwefelsäure den Zucker etwas weniger wie die Salzsäure anzugreifen. Die Unterschiede waren aber im Ganzen so gering, dass nur Unreinheit des isolirten Glycogens angenommen werden müsste und die 12stündige Dauer des Erhitzens mit HCl 2 % bei allen weiteren Versuchen eingehalten werden konnte.

Zuckerbestimmung. 50 CC. des Leberdecocts wurden mit 10 Vol. Alcohol von 92 % versetzt, das Filtrat unter Zusatz destillirten Wassers eingedampft, bis der Alcoholgeruch vollständig geschwunden war. In dieser Flüssigkeit wurde der Zucker mittelst frisch bereiteter Fehling'scher Lösung bestimmt. Die Reduction verlief nie mit Bildung rothen Kupferoxyduls und die Bestimmung war nur bis auf 1/2 CC. der zuckerhaltigen Flüssigkeit genau.

Bestimmung des Gesammtzuckers. 30 CC. des Leberdecocts wurden während 10—12 St. in zugeschmolzenen Glasröhren mit 2 CC. Salzsäure von 30 % auf 100 ° C. erhitzt. Die Flüssigkeit wurde dabei bernsteingelb und setzte aus organischen Stoffen bestehende schwarze oder schwarzbraune Flocken ab, so dass sie filtrirt werden musste. In einigen Kaninchenlebern gelang die Bestimmung des Zuckers mittelst Fehling'scher Lösung recht gut, in anderen Kaninchenlebern

und besonders in den dunkelgefärbten, mehr oder weniger stechend riechenden Flüssigkeiten, welche von Hunde-, Katzen- und Kalbslebern herstammten, wurde aber das Kupferoxydul zum grössten Theil in Lösung gehalten, so dass in der grünlich gefärbten Flüssigkeit keine Endreaction (mit $\bar{A}$ und FeCyKa) sich anstellen liess und überhaupt keine grössere Genauigkeit zu erreichen war, als bis auf 0,5—0,8 ja bis auf 1—2 CC. der der Fehling'schen Lösung zuzusetzenden Flüssigkeit.

Bevor jetzt die vom Verf. erhaltenen Resultate mitgetheilt werden, mögen hier einige Controlbestimmungen, in welchen verschiedene Leberstücke derselben Kaninchenlebern unter vollkommen gleichen Bedingungen untersucht wurden, eine Stelle finden:

Kaninchen.

	Gewicht des Leberstückes in Grm.	Zeit der Untersuch. nach dem Tode.	Glycogen in Procenten durch Wägung bestimmt.	Glycogen in Procenten aus Zucker berechnet.	Gesammtzucker in Procenten.
A: I.	29,2	7 Min.	6,47	5,7 —5,54	5,43
II.	22,15	7 »	6,9	6,83—6,54	6,4 (4,77)
III.	22	7 »	10,9	5,05—4,85	5,6
B: I.	38,1	10 »	8,1	5,25—4,92	4,37
II.	33,1	10 »	5,6	4,9 —4,76	4,09 (4,3)
III.	27,6	10 »	8,6	6,59—6,32	4,02 (3,9)

Aus diesen Bestimmungen (die zwischen Klammern gesetzten Zahlen stammen von einer Doppeltbestimmung her) ergibt sich, dass v. Wittich Recht hat, wenn er behauptet, dass das Glycogen nicht gleichmässig in der Leber verbreitet ist, und dass auch der Gesammtzucker verschiedener Leberstücke derselben Leber nicht unwesentliche Unterschiede darbietet.

Es folgen nun in tabellarischer Form die vom Verf. angestellten vergleichenden Bestimmungen des Zuckers, Glycogens und Gesammtzuckers in Thierlebern, welche verschieden lange Zeit nach dem Tode zur Untersuchung kamen.

	No. des Leberstückes.	Gewicht des Leberstückes in Grm.	Zeit der Untersuchung nach dem Tode.	Zucker in Procenten.	Glycogen in Procenten		Gesammt-Zucker in Procenten.
					durch Wägung bestimmt.	aus Zucker berechnet.	
Kaninchen.	1. I.	18,5	3 Min.	0,71	4,56	—	3,27
	II.	18,5	2 St.	1,70	3,13	—	4
	III.	13,2	4 »	2,14	2,33	—	3,15
	2. I.	19	2 Min.	0,56—0,47	3,19	1,85	2,53—2,36
	II.	17,4	30 »	1,31—1,12	3,12	1,54	2,39—2,25
	III.	17,8	1 St.	1,41—1,21	2,76	—	1,62—1,50
	IV.	18,9	24 »	2,1—1,7	1,89	—	2,57—2,69
	3. I.	26,7	4 Min.	Spuren	12,3	7,10—6,78	7,8—7,25
	II.	17,7	30 »	»	8,82	7,09—6,85	7,8—7,5
	III.	19,2	1 St.	»	8,94	7,3—7,0	7,8
	IV.	23,3	24 »	Nicht bestimmt	5,12	3,7—3,6	6,5—6,2
Hund.	I.	35	3 Min.	0,34—0,29	11,05	8,5—8,0	9,92—9,52
	II.	30,5	2 St.	1,009—0,757	11,9	8—7,7	10,12—9,58
	III.	33,5	4 »	1,32—1,042	12,1	7,7—7,39	10,36—9,75
	IV.	36	8 »	1,45—1,208	12,1	7—6,67	10,51—9,84

Diese Resultate bringen keine directe Bestätigung der von Seegen und Kratschmer vertheidigten Ansicht und stehen, insoweit sich durchgängig nach dem Tode eine Vermehrung des Zuckergehaltes, eine Abnahme des Glycogengehaltes ergiebt, insoweit ferner der Gesammtzucker nie eine so grosse Steigerung erfährt, dass sie nicht vollkommen durch das Glycogen gedeckt werden kann, mit den alten Ansichten über das Entstehen des Zuckers aus Glycogen durchaus nicht in Widerspruch. Um die Ansicht Seegen's und Kratschmer's näher zu prüfen und von der Voraussetzung ausgehend, dass die beobachtete Vermehrung des Gesammtzuckers vielleicht als eine Glycogenbildung durch die überlebende Leberzelle betrachtet werden könnte, hat Verf. in ein paar Versuchen den Gesammtzucker in Leberstücken bestimmt, welche gleich nach dem Tode in einem Mörser mit Sand zu einem vollständigen Detritus fein gerieben waren und diesen mit demjenigen nicht zerriebener Leberstücke verglichen. Es zeigten sich auch dabei keine Unter-

schiede, gross genug, um auf eine Bildung von Glycogen nach dem Tode schliessen zu lassen.

Schliesslich hat Verf. noch Rücksicht genommen auf die Hypothese Seegen's und Kratschmer's, nach welcher das Pepton möglicherweise als eine Muttersubstanz des Leberzuckers betrachtet wird. Er digerirte die 2 St. nach dem Tode entnommene vollkommen zucker- und glycogenfreie Leber einer Katze, welche nach heftigen Muskelanstrengungen tracheotomirt wurde und in 5½ St. verendete, mit 2 Grm. Glycogen (aus Kaninchenleber) und fand nach 12stündiger Digestion sehr deutliche Zuckerreaction. Obgleich hier die Leber 2 St. im Leichnam verblieben war, war dennoch aus dem sonst vorhandenen Bildungsmaterial kein Zucker hervorgegangen, während nach Zusatz von Glycogen eine deutliche Quantität Zucker gebildet wurde. Weiter wurde die Leber eines Kaninchen, welche 6 St. nach der letzten Nahrungsaufnahme getödtet wurde, in vier Theile vertheilt und je zwei dieser Stücke mit 50 CC. einer 0,6 %igen ClNa-Lösung, zwei andere mit 50 CC. einer Peptonlösung (kohlehydratfreies Pepton von Savery und Moore, London, Aschengehalt 20 %) von 4 % versetzt. In allen vier Stücken wurden Zucker und Gesammtzucker bestimmt. Das Ergebniss war Folgendes: I. Leberstück ohne Pepton, 30 Minuten nach dem Tode: Zucker = 0,76 %, Gesammtzucker 5 %. II. Leberstück mit Pepton, 30 Minuten nach dem Tode: Zucker 0,671 %, Gesammtzucker 4,63 %. III. Leberstück ohne Pepton, 24 St. nach dem Tode: Zucker 1 %, Gesammtzucker 2,52 %. IV. Leberstück mit Pepton, 24 St. nach dem Tode: Zucker 1,027 %, Gesammtzucker 2,07 %. Die gefundenen Unterschiede fallen ganz innerhalb der Fehlergrenzen und sind weder für noch gegen Seegen's Ansicht beweisend.

Obgleich Verf.'s Untersuchungsresultate also vielfach von denjenigen Seegen's und Kratschmer's abweichen, so glaubt er sich aber dadurch noch durchaus nicht berechtigt, um die durch beide Autoren mitgetheilten Zahlen anzuzweifeln. Nur meint er hervorheben zu müssen, dass man bei genauer Befolgung ihrer Methoden Ergebnisse bekommt, welche mit den ihrigen sehr wenig übereinstimmen und für sich selbst findet Verf. also gar keinen Grund, die alte Vorstellung über die Bildung des Zuckers in der Leber fallen zu lassen und neben dem Glycogen oder statt dieser Substanz eine andere Quelle des Leberzuckers anzunehmen.

B. J. Stokvis.

184. R. Lépine, Guérin und Flavard: Ein neues Symptom der Störung der Gallenausscheidung[1]).

Bei Hunden mit künstlich erzeugtem Icterus zeigte sich das Verhältniss des als Schwefelsäure ausgeschiedenen Schwefels zu dem Gesammtschwefelgehalt des Harns herabgesetzt in Folge einer Vermehrung des unvollständig oxydirten Schwefels. In einer Reihe von Versuchen wurde der Ductus choledochus unterbunden, in der Gallenblase eine Canüle befestigt und mit einem Reservoir voll 1%iger Natriumphosphatlösung in Verbindung gesetzt; ein hydrostatischer Druck von über 20 Cm. bewirkt nach Heidenhain Resorption der Galle in das Blut (es wurden hierbei mehrere Liter der Lösung allmälig in die Gefässe des Thieres hineingepresst). In Versuch VI, welcher in 26 St. tödtlich endete, wurde der Druck auf 2 M. erhalten. Im Urin wurde sowohl die präformirte Schwefelsäure als auch die nach Veraschung mit Salpeter und Soda erhaltene Gesammtschwefelsäure pro Liter bestimmt.

	Präformirte Schwefelsäure.	Gesammtschwefelsäure.	Verhältniss.
Vor dem Versuch; normal .	3,92 Grm.	5,32 Grm.	74%
18 St. nach Beginn des Versuches	1,0 »	9,0 »	11 »

Versuche IV und V, wo niedriger Druck angewandt wurde, fielen in demselben Sinne aus, Verhältniss 47 resp. 59. In der letzten Zeit vor dem Tode war kein Gallenfarbstoff im Urin; wahrscheinlich hebt anhaltender Druck die Gallensecretion auf.

In einer anderen Versuchsreihe wurde nach Unterbindung des Ductus choledochus eine Gallenblasen-Peritonealfistel hergestellt (Tod in 24 St.), welche schnell Icterus herbeiführt. Versuch I Schwefelsäure 3,402 : 9,366 = 36 %, in zwei anderen Fällen, wo zur Beförderung der Diurese Natriumphosphat intravenös injicirt wurde, war das Verhältniss 42 und 46. Diese Resultate stimmen mehr mit denen Kunkel's [Thierchem.-Ber. 6, 193], als mit denen Spiro's [Thierchem.-Ber. 10, 332].

Beim Menschen wurde in zahlreichen Fällen von Icterus in der Regel eine Herabsetzung des normalen Verhältnisses (80 %)

[1]) Un nouveau symptome de trouble de la fonction biliaire. Revue de médecine 1, 27—31, 911—928.

constatirt; es fand sich präformirte Schwefelsäure meist zwischen 60 und 70 %, einmal nur 38 % der nach vollständiger Oxydation erhaltenen Gesammtschwefelsäure.

In chronischen Fällen, wo die Gallenbildung gestört ist, wurde dagegen eher eine Erhöhung des Verhältnisses beobachtet (87 %). Trotzdem macht sich nach L. auch hier die Störung der Gallenausscheidung bemerkbar. Der unvollständig oxydirte Theil der Schwefelsäure lässt sich in einen leichter oxydirbaren (schon durch Behandlung mit Salzsäure und Kaliumchlorat bis zur Gelbfärbung) und einen schwer oxydirbaren Theil (nur durch Schmelzen mit Soda und Salpeter) zerlegen. Ersterer ist bei anderen pathologischen Zuständen, z. B. bei gewissen Pneumonien, vermehrt, die Vermehrung des letzteren ist charakteristisch für Leberleiden und wird durch das Vorwalten von Abkömmlingen des schwer oxydirbaren Taurin erklärt.

No. der Fälle.		II.	XI.	XII.
Präformirte Schwefelsäure . . .		3,212 Grm.	4,2 Grm.	5,808 Grm.
Gesammtschwefelsäure, bestimmt mittelst	Kaliumchlorat	3,213 »	4,6 »	5,989 »
	Kaliumnitrat.	4,0 »	5,2 »	7,404 »
Verhältniss		80 %	81 %	78 %.

In diesen drei Fällen von Leberleiden bestand der nicht vollständig oxydirte Schwefel also fast ganz aus dem schwer oxydirbaren Theil. In den meisten der untersuchten Urine wurden auch Stickstoffbestimmungen ausgeführt. Herter.

185. W. E. Walitzky: Ueber das Cholesten (Cholesterilen)[1].

Durch Einwirkung von Natrium auf geschmolzenes Cholesterin bei 150—155° bis zum Aufhören des Schäumens, Auflösung in Aether und Waschen mit Wasser und Alcohol erhielt W. einen Kohlenwasserstoff $C_{26}H_{42}$.

	Berechnet.	Gefunden.
C	88,13 %	87,39 %.
H	11,87 »	12,12 »

[1]) Sur le cholestène (cholesterilène). Compt. rend. 92, 195—196. Aus Wurtz's Labor.

Die Substanz, ein weisses Pulver, scheint identisch mit Zwenger's C-Cholesterilin, durch Einwirkung von Schwefelsäure erhalten und mit W.'s Cholesten, durch JH (spec. Gewicht 1,5) erhalten. Die drei Körper werden weich bei 68°, bei 100° geben sie eine dicke harzige Masse; ihr in Alcohol und Aether fast unlösliches Bromid hat die Formel $C_{26}H_{34}Br_8$; auch Gerhardt[1]) scheint durch Erhitzen mit Chlorzink oder mit Natronkalk auf 250° dasselbe Product erhalten zu haben. Herter.

186. J. J. Charles (aus Cork, Irland): Untersuchungen über die Gase der Lebergalle[2]).

Die älteren Gallengasanalysen rühren von Pflüger (dessen Archiv **2**, 156), von Bogoljubow (Centr. f. med. Wissensch. 1869, pag. 657) und von Noël (Thèse, Paris 1876) her und zeigen keine Uebereinstimmung.

Verf. hat aus den Duct. choledochus von Kaninchen und Hunden Galle aufgefangen und darin die auspumpbare und die mit Phosphorsäure austreibbare CO_2 bestimmt. Bezüglich der Methode des Auffangens der Galle und des dazu benützten, aus Glasröhren und Glashähnen construirten Apparates wird auf das Original verwiesen.

Die folgenden Generaltabellen enthalten die wesentlichen Werthe.

1) Die Gase der Kaninchengalle.
(Die Zahlen beziehen sich auf den Druck von 1 Meter Quecksilber.)

No.	Evacuirte Kohlensäure.	Durch Säuren entbundene Kohlensäure.	Gesammt-kohlensäure.
1	16,94 %	93,69 %	110,62 %
2	11,55 »	90,82 »	102,37 »
3	—	—	108,01 »
4	9,75 »	105,18 »	114,90 »
5	—	—	111,66 »

1) Traité de chimie organique.

2) Pflüger's Archiv **26**, 201—218. Physiol. Laborat. Bonn.

2) Die Gase der Hundegalle.

No.	Evacuirte Kohlensäure.	Durch Säuren entbunden.	Gesammt-kohlensäure.
1	17,1 %	29,45 %	46,55 %
2	14,28 »	42,96 »	57,24 »
3	—	—	100,15 » [1])

Diese Versuche sind der Ansicht günstig, dass die Lebergalle im Allgemeinen reicher an CO_2 als die Blasengalle sein soll, denn sowohl Pflüger als Bogoljubow haben bei der Blasengalle wiederholt sehr niedere Werthe für CO_2 beobachtet.

Vor allem fallen bei der Vergleichung beider Reihen die viel grösseren Zahlen beim Kaninchen auf. Diese sind durch den hohen Gehalt an kohlensaurem Alkali in der Kaninchengalle bedingt. Es ist bisher keine Körperflüssigkeit bekannt, die so hohe Werthe für die Carbonate der Alkalien aufweist. Wahrscheinlich ist das die Lebergalle umspülende, an kohlensaurem Alkali reiche Blut der Herbivoren daran betheiligt.

[1]) In hoher Narcose erhalten.

X. Knochen.

Uebersicht der Literatur.

*M. Kassowitz, die normale Ossification und die Erkrankungen des Knochensystems bei Rhachitis und hereditärer Syphilis. I. Wien 1881.

187. Raginski, über den Einfluss der Entziehung des Kalkes in der Nahrung und der Fütterung mit Milchsäure auf den wachsenden Organismus.

188. Zander, zur Lehre von der Aetiologie, Pathogenie und Therapie der Rhachitis.

187. **Raginsky: Ueber den Einfluss der Entziehung des Kalkes in der Nahrung und der Fütterung mit Milchsäure auf den wachsenden Organismus**[1].

Drei junge Hunde desselben Wurfes wurden vom Verf. mit dem gleichen Futter, nämlich mit 33 Grm. ausgekochtem Pferdefleisch, 17 Grm. Speck, 100 CC. destillirtem Wasser pro Tag ernährt. Ausser diesem Futter, welches nahezu kalkfrei war, erhielt Hund 1 pro Tag 2 Grm. Milchsäure, Hund 2 pro Tag 2 Grm. Calciumphosphat und Hund 3 keinen weiteren Zusatz. Bei allen 3 Thieren fand gleichmässige Gewichtszunahme statt, so dass nach 4monatlicher Fütterung Hund 1 1270 Grm., Hund 2 1170 Grm. und Hund 3 1210 Grm. wog. Hund 2 war vollständig munter geblieben, wogegen Hund 1 dicke Knochen besass, Zähne verlor und ungeschickte Bewegungen zeigte; ähnlich, jedoch in geringerem Maasse auffallend verhielt sich Hund 3. Sowohl bei Hund 1 wie 3 zeigten die Knochen rhachitische Veränderungen und Verminderung des Aschengehaltes. Die Zusammensetzung der Knochenasche war jedoch bei allen 3 Hunden gleich.

Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Milchsäurefütterung und Entziehung der Kalksalze aus der Nahrung die Gewichtszunahme der jungen Thiere zwar nicht beeinträchtigen, aber der Rhachitis sehr ähnliche Knochenerkrankungen hervorrufen, wobei die relative Zusammensetzung der Knochenasche nicht, wohl aber der Gesammtaschengehalt der Knochen vermindert wird. Alle diese Veränderungen, welche Entziehung der Kalksalze erzeugt, werden durch Milchsäurefütterung gesteigert. Weiske.

188. **Zander: Zur Lehre von der Aetiologie, Pathogenie und Therapie der Rhachitis**[2].

Insbesondere durch Kölliker und Virchow's Untersuchungen ist bezüglich des rhachitischen Krankheitsprocesses festgestellt, dass hierbei nicht nur normales Knochengewebe gebildet wird, sondern sogar an den Epiphysen eine starke Wucherung desselben stattfindet, wobei jedoch die erforderlichen Kalksalze durch irgend eine Störung des Ernährungsprocesses nicht oder doch nur ungenügend im Knochengewebe zur Ablagerung kommen. Wodurch diese Ernährungsstörung bedingt wird,

---

[1]) Du Bois-Reymond's Archiv 1881, pag. 357.
[2]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie und Physiol. 83, 377.

bleibt zunächst noch eine offene Streitfrage; doch glaubt Verf., dass Seemann, welcher in einer mangelhaften Bildung von freier Salzsäure die Grundursache der Ernährungsstörung findet, das Richtige getroffen hat. Dies veranlasste Verf. in dieser Richtung weitere Untersuchungen anzustellen. Vorzugsweise handelte es sich darum, ausfindig zu machen, wie es kommt, dass der Kalk, der selbst in der schlechtesten Milch in hinreichender Menge vorhanden ist, unbenutzt wieder entleert wird. Verf. glaubt hier hauptsächlich durch die Untersuchungen von Bunge [Thierchem.-Ber. 3, 255] über die Wechselzersetzung der Kali- und Natronsalze im Organismus, sowie durch diejenigen von Maly [Thierchem.-Ber. 7, 259] über die Bildung von freier Salzsäure aus Dinatriumhydrophosphat und Chlornatrium oder Chlorcalcium etc. Aufklärung in dieser Richtung erlangen zu können. Um nämlich den Verdauungsprocess thatkräftig vor sich gehen zu lassen, ist das Vorhandensein reichlicher Salzsäuremengen erforderlich und um diese zu erzeugen, müssen ausreichende Mengen der nöthigen Ingredienzien, aus denen sich diese Säure bilden kann, zugegen sein.

Dementsprechend berücksichtigte Verf. bei seinen Milchanalysen neben den physikalischen Eigenschaften nur die vorhandenen Basen (Kali und Natron) und die Säuren (Phosphorsäure und Chlor), welche hier nur in Betracht kommen. Die untersuchte Milch stammte von Frauen, deren Kinder theils gesund, theils rhachitisch waren. Ausser diesen Milchanalysen führte Verf. auch noch mehrere Untersuchungen von Kuh-, Ziegenmilch und von Milchsurrogaten aus, bei denen in gleicher Weise verfahren wurde. Die hierbei gewonnenen Resultate sind im Original tabellarisch zusammengestellt und ergeben, dass der Gehalt der Milch an Kali und Natron, sowie an Phosphorsäure und Chlor innerhalb weiter Grenzen schwankt. Die normale Verhältnisszahl zwischen Kali und Natron schien wie 1 : $2^1/_2$ und diejenige zwischen Chlor und Phosphorsäure wie 1 : 1 bis 2 zu sein. Kinder, die mit Frauenmilch ernährt wurden, welche im Durchschnitt von 10 Proben 0,171 % Kali, 0,076 % Natron, 0,129 % Phosphorsäure und 0,082 % Chlor enthielt, blieben gesund und zeigten keine Symptome von Rhachitis; letztere traten jedoch auf bei Kindern, welche Milch erhielten, in der diese Verhältnisse verändert waren.

Verf. glaubt daher, dass in Folge des Ueberwiegens der Kalisalze und der Phosphorsäure die Natronsalze und das Chlor durch eigenthüm-

liche Zersetzungsprocesse unbenutzt aus dem Organismus ausgeschieden werden, und dass in Folge dessen ungenügende Mengen von Salzsäure gebildet werden, so dass nicht ausreichende Quantitäten von Eiweissstoffen und von Kalksalzen zur Lösung gelangen.

Verf. ist daher auch der Ansicht, dass die Therapie der Rhachitis einfach in der Beseitigung des Missverhältnisses zwischen Kali und Natron einerseits, sowie Phosphorsäure und Chlor andererseits zu suchen sei. Nährt eine Frau selbst, so wird Verbesserung der Milch durch reichliche Aufnahme von animalischer Nahrung seitens der Frau erreicht werden, wogegen vegetabilische Nahrung hierbei mehr zu vermeiden ist. Ebenso sind alle Mehlbreie für Säuglinge zu vermeiden, da in ihnen nach Verf.'s Untersuchungen grosse Missverhältnisse zwischen den genannten Mineralbestandtheilen existiren. Auch die Kuhmilch hat ihre Schattenseiten als Surrogat für Muttermilch, da nach Verf.'s Untersuchungen in ihr der Kali- und Phosphorsäure-Gehalt im Verhältniss zum Natron- und Chlor-Gehalt zu gross ist. Verf. empfiehlt daher, die Kuhmilch mit Wasser zu verdünnen und ihr etwas Milchzucker und Kochsalz zuzusetzen, um sie dadurch der Frauenmilch ähnlicher zu machen. Weiske.

XI. Muskeln und Nerven.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kürzeren Referate.

Muskeln.

189. Cather. Schipiloff und A. Danilewski, über Natur und Vertheilung der anisotropen Substanz im Muskelbündel.
A. Danilewski, über Myosin und Syntonin. Cap. I.
190. J. W. Warren, Einfluss des Tetanus auf den Säuregehalt der Muskeln.
191. C. Virchow, Wasser- und Extract-Gehalt der Muskeln.
192. C. F. W. Krukenberg, Fleischextractbestandtheile von Fischen und wirbellosen Thieren.
*Picard, über die Eiweisskörper der Hundemuskeln. Gaz. méd., pag. 82. Handelt über das unter + 60° gerinnende Albumin. Herter.

*R. Böhm (Marburg), zur Abwehr. Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiol. 25, 381, 82. Gegenüber Hoppe-Seyler, der in seinem Lehrbuch der physiologischen Chemie die Unabhängigkeit des Eintrittes der Todtenstarre der Muskeln von dem gleichzeitigen Glycogenschwund als Hypothese ausgesprochen hat (pag. 666), reclamirt B. für sich die Priorität des sicheren Nachweises dieser Thatsache [vergl. Thierchem.-Ber. 10, 86—89]. Kunkel.

*Al. Mandelbaum, Beiträge zur Lehre über die physiologische Bedeutung des Muskelglycogens etc. Inaug.-Dissert. Königsberg 1881, Beyer. 23 pag. [Nicht erhalten. Red.]

*D. v. Ott (und Kronecker), über die Fähigkeit der Milch, Muskeln leistungsfähig zu machen. [Manometerversuche nach Einwirkung von Milch auf Froschherzen.] Physiol. Ges. Berlin, 25. Nov. 1881.

Nerven.

*S. Fubini, Gewicht des centralen Nervensystems im Vergleich zu dem Körpergewicht der Thiere, bei Rana esculenta und Rana temporaria. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre etc. 12, 455—461. [Auch bei diesen Thieren ist die Hirnmasse der Männchen schwerer als die der Weibchen.]

193. E. Parcus, neue Gehirnstoffe.

---

189. Catherine Schipiloff und A. Danilewsky: Ueber die Natur der anisotropen Substanzen des quergestreiften Muskels und ihre räumliche Vertheilung im Muskelbündel[1]).

Wenn man mageres, zerkleinertes, mit Wasser ausgewaschenes Fleisch durch ein Sieb (Maschen = 1 □-Mm.) schlägt, die durchgegangene Masse mit ungenügender Menge Salzsäure in viel Wasser behandelt, und dann mit Wasser von der salzsauren Myosinlösung vollständig befreit, so erhält man das Kästchensystem (Muskelkästchen von W. Krause) des Muskels mit einer Beimischung von etwas Gefässen und Nerven, als gelatinöse Masse.

Myosin gibt eine alkalische Asche. Verbrennt man aber die obige myosinfreie Bündelmasse, so erhält man eine Asche, die mit Wasser eine saure Lösung gibt, in Folge eines Gehaltes an Phosphorsäure; der im Wasser unlösliche Aschenantheil enthält Kalk, Magnesia und wiederum Phosphorsäure. Dies erinnert also an Lecithin. In der That

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 349—365.

zieht warmer Alcohol oder Aetheralcohol aus der myosinfreien Muskelmasse einen fettähnlichen Körper aus, der sich wie Lecithin verhält und die mit diesem Lösungsmittel erschöpfte Muskelmasse gibt verascht nur noch Spuren von freier Phosphorsäure. Aus der kleinen Nervenmasse des Muskels kann das Lecithin nicht stammen, denn es sind aus 700 Grm. Fleisch einmal 1,5 Grm., ein andermal bis 2,0 Grm. Lecithin (nicht ganz fettfrei) erhalten worden.

Das mit Wasser ausgewaschene, myosinhaltige Muskelbündel zeigt noch starke Doppelbrechung, das myosinfreie, aber noch lecithinhaltige Bündel ist nur schwach doppelbrechend; ist dann das Lecithin auch entfernt, so bleibt die Doppelbrechung vollständig aus. Durch die Entfernung des Lecithins verliert das Bündel auch seine Querstreifung und seinen Kästchenbau und ist dann nur mehr ein Aggregat lichtbrechender Körner in Bündelform. Wie Aetheralcohol oder Weingeist, so ruft auch Erhitzen mit Wasser auf 100°, während einer Stunde im myosinfreien Bündel die körnige Beschaffenheit hervor. Daraus ergibt sich, dass diejenigen Agentien, welche das Lecithin lösen, auch die Organisation des Kästchenbaues zerstören und einen Zerfall ihrer Wandungen in regelmässig gestaltete grosse Körner bewirken. Das Lecithin ist darnach kein bedeutungsloser Bestandtheil des Bündels, sondern zusammen mit einer in verdünnter HCl schwer löslichen Eiweissart dient es zum Aufbau der das Bündel zusammensetzenden Fächer oder Kästchen. Ausserdem muss aus dem Angeführten geschlossen werden, dass die Doppelbrechung des myosinfreien Bündels lediglich vom Lecithin abhängt.

Bekanntlich zerlegen verschiedene Agentien Muskelbündel in doppelter Art, einmal in Discs, andermale in Fibrillen. Betrachtet man dies Verhalten näher, so findet man, dass alle das Lecithin lösenden oder zerstörenden Agentien (Alcohol, Aetheralcohol, Chromsäure) das Muskelbündel in Fibrillen spalten, dass dagegen jene Agentien, welche Eiweissstoffe leichter lösen (Säuren, Soda, Magensaft) das Bündel in Discs zerlegen; in letzterem Falle werden die longitudinalen Kästchenwände sammt Myosin aufgelöst, im ersteren Falle bleiben diese intact, es wird aber das Lecithin der Discs entfernt und dadurch die Kästchenquerwände eines Bündelquerschnittes von einander losgetrennt.

Wie oben erwähnt, zeigt das mit Wasser gewaschene, noch myosinhaltige Muskelbündel weit stärkere Doppelbrechung als das myosinfreie.

Der Nachweis, dass diese Erscheinung in der That dem Myosin zukomme, ist in folgender Art gelungen. Wird auf einem Objectträger ein Tropfen einer conc. salzsauren Myosinlösung sehr vorsichtig eingetrocknet, so erhält man einen durchsichtigen, muscheligen Fleck, der sowohl in ganz trockenem als zur Gelatine gequollenem Zustande schöne Doppelbrechung zeigt. (Lösungen von salzsaurem Myosin erzeugen auch in 8 Mm. hoher Schichte keine nachweisbare Doppelbrechung.) Auch wenn Myosinlösung durch Soda gefällt und der Niederschlag durch eine Spur Alkali wieder gelöst wird, und mit dieser Lösung ein trockener Fleck erzeugt wird, findet man diesen doppelbrechend. Andere zur Controle ebenso behandelte Eiweisskörper (Albumin, Caseïn) gaben keine Doppelbrechung. Diese Beobachtungen zwingen daher zur Annahme, dass die Doppelbrechung des mit Wasser gewaschenen, aber myosinhaltigen Muskelbündels (resp. Kästcheninhaltes) von Myosin herrührt. In diesem Sinne kann man die stark doppelbrechenden Querscheiben der Histologen als Myosinscheiben des Kästchens bezeichnen, womit die Hauptfrage über die Natur der anisotropen Substanzen des Muskels beantwortet erscheint.

Mit Wasser gewaschener Muskelbrei mit ungenügenden Mengen verdünnter Salzsäure digerirt, gibt, wie schon erwähnt, Myosin ab; die Myosinlösung ist trüb und wird durch öfteres Filtriren klarer. Je öfter sie filtrirt ist, um so geringer wird die Doppelbrechung der Trockenflecke. Hat man Myosin mit stärkerer Salzsäure (etwa 2 %) längere Zeit auf 70—90° erhitzt, so klärt sich die Lösung und die Substanz hat ihre Doppelbrechung verloren. Durch diese Behandlung werden also die Myosinpartikelchen zerstört und in eine wahre Lösung (Syntoninlösung) übergeführt. Hat man aber das Myosin mit weniger HCl und nur auf 40—50° erwärmt, so geht es auch in Syntonin über, ohne noch völlig klar zu werden, und diese salzsaure Syntoninlösung zeigt noch Doppelbrechung unter den Bedingungen, wie die Myosinlösung selbst. Man muss daraus schliessen, dass in beiden optisch verschiedenen Zuständen das Syntonin chemisch gleich, physikalisch aber verschieden gestaltet ist, und kann die Behauptung aufstellen, dass beide, Myosin und Syntonin, in zwei physikalisch verschiedenen Zuständen existiren können: doppelbrechend und ohne diese Eigenschaft. Das zweite, nicht doppelbrechende Myosin wurde erhalten, indem aus Myosin

zuerst einfach brechendes Syntonin (mittelst HCl) dargestellt und dieses wieder [nach der Methode von Danilewsky, dieser Band, pag. 23] in Myosin zurückverwandelt wurde. Für die doppelbrechenden Modificationen nehmen die Verff. die Existenz eines krystalloiden Zustandes an; Brücke's Disdiaklasten finden in dem krystalloiden Myosin ihre Grundlage.

190. J. W. Warren: Ueber den Einfluss des Tetanus der Muskeln auf die in ihm enthaltenen Säuren[1].

Verf. stellte sich die Aufgabe, den Einfluss zu bestimmen, welchen der Tetanus der Muskeln auf die in Aether löslichen freien und gebundenen Säuren ausübt, wobei es sich wesentlich um die Milchsäuren handelt.

Da im Muskel verschiedene Milchsäuren vorkommen, deren Zinksalze wechselnden Wassergehalt besitzen, bietet die Bestimmung derselben in Form des Zinklactats grosse Schwierigkeiten dar; diese umging Verf. dadurch, dass er das Säureäquivalent des Muskels in Ruhe und Tetanus durch Titration des Aetherauszuges bestimmte.

Das Versuchsthier (Kaninchen, Frosch) wurde rasch nach dem Tode, um jede postmortale Säurebildung durch Gährung oder Fäulniss zu verhindern, in Eis und Kochsalz verpackt und, nachdem es fest gefroren war, enthäutet; das betreffende Fleisch wurde dann abgetrennt, mittelst einer Wurstmaschine zerkleinert und etwa 24 St. in absoluten Alcohol gebracht. Das Ausziehen mit Alcohol wurde ein zweites Mal wiederholt, die vereinigten Filtrate nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure zur Abscheidung von eiweissartigen Körpern auf 70—80° erwärmt, dann mit Baryt alkalisch gemacht und der überschüssige Baryt durch Kohlensäure entfernt. Vom Filtrate wurde der Alcohol abdestillirt und der eingeengte Rest nach Zusatz von Schwefelsäure mit Aether ausgeschüttelt, der Aetherextract endlich in Wasser gelöst und mit Kalilauge titrirt.

Um den Säuregehalt des ruhenden Muskels zu erhalten, wurden entweder unter denselben Umständen gehaltene Thiere verwendet, oder es wurde an einem und demselben Thiere ein Hinterschenkel gelähmt, der andere tetanisirt.

---

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiol. 24, 391—406.

Versuch.			Gewicht der Muskeln.	Zustand derselben.	Procent-Quantität der Fleischsäure, als H_2SO_4 berechnet.	Verhältniss a : b.
Kaninchen.	I.	a.	697,0	ruhend . .	0,119	1 : 0,647
		b.	970,0	tetanisirt .	0,007	
	II.	a.	500,5	ruhend . .	0,2076	1 : 0,338
		b.	646,0	tetanisirt .	0,0702	
	III.	a.	119,0	gelähmt . .	0,1034	1 : 0,548
		b.	139,3	tetanisirt .	0,0567	
	IV.	a.	135,35	gelähmt . .	0,1306	1 : 0,520
		b.	128,1	tetanisirt .	0,0683	
	V.	a.	119,5	gelähmt . .	0,0731	1 : 0,639
		b.	121,3	tetanisirt .	0,0467	
Frösche.	VI.	a.	41,05	ruhend . .	0,0506	1 : 0,513
		b.	38,0	tetanisirt .	0,0259	
	VII.	a.	65,3	ruhend . .	0,0485	1 : 0,596
		b.	60,95	tetanisirt .	0,0289	

Die Versuche führen zu dem auffallenden, auch von Astaschewsky [Thierchem.-Ber. **10**, 351] bestätigten Ergebniss, dass durch den Tetanus die Zahl der sauren Moleküle im Muskel vermindert wird. Dies erklärt sich, wenn man im ruhenden Muskel esterartige Anhydride der Milchsäure annimmt, die nur halb so viel Basis zu binden vermögen, wie die freien Säuren.

Im Tetanus findet nur ein Verbrauch (resp. eine Oxydation) von sauren Molekülen statt, wie dies die Titration zweifellos nachweist; nimmt man aber dabei gleichzeitig eine Lösung der condensirten Moleküle in einfache, also eine Vermehrung der Carboxylgruppen, an, so lässt sich dadurch die Paradoxie verstehen, dass die Muskeln durch den Tetanus sauer werden, obwohl die Zahl der sauren Moleküle verringert wird.

Andreasch.

191. Carl Virchow: **Versuche zur Auffindung einer wissenschaftlichen Methode der Fleischcontrole**[1]. Die grosse Wichtigkeit der bisher nur empirisch geübten Fleischcontrole veranlasste den Verf. zu Versuchen, die über die Möglichkeit eines auf wissenschaftlicher Untersuchung basirenden

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie und Physiol. **84**, 543—561.

Urtheils über den Werth und die gute Beschaffenheit des Fleisches entscheiden sollten.

Verf. legte sich folgende Fragen vor: Hat das Fleisch verchiedener Körpertheile desselben Thieres, ferner von Thieren vorschiedener Mast —, sodann verschiedenen Gesundheitszustandes, endlich verschiedenen Alters, eine gesetzmässig verschiedene Zusammensetzung? Und sind die aufgefundenen Unterschiede so gross, dass man daraus Differenzen des Kaufwerthes ableiten kann?

An der Hand früherer Angaben zeigt Verf., dass die Analyse des rohen, noch mit den grösseren Bindegewebsstücken durchsetzten Fleisches, also gerade desjenigen, wie es zum Verkauf und Consum kommt, keine Anhaltspunkte zur Werthbestimmung ergibt. Desshalb stellt Verf. seine Versuche mit reiner Muskelsubstanz an, die er durch Schaben des Fleisches mit einem stumpfen Messer unter den nöthigen Cautelen, die das Verlieren und Verdunsten von Fleischflüssigkeit ausschliessen, gewinnt. In dem so gewonnenen Materiale mussten enthalten sein: 1) Wasser, 2) Eiweiss + Bindegewebe, 3) N-haltige Nichteiweisskörper (Fleischbasen) + Salze, (+ N-freie Extractstoffe). Da eine Gesammtanalyse des Fleisches für praktische Zwecke nicht ausführbar ist, bestimmte Verf. von den obigen Bestandtheilgruppen den Wassergehalt und die sub 3 angeführten, löslichen Körper, den „Extract". Zu letzterem Zwecke wurde das Fleisch in kleinen Leinwandbeutelchen mehrmals mit Wasser von 45° digerirt und durchgeknetet, die Auszüge zur Abscheidung des Eiweisses aufgekocht, in gewogenen Schälchen eingedampft und der bei 100—105° C. getrocknete Rückstand gewogen; die ganze Operation erfordert 18—20 St.

Die folgende Tabelle enthält die Minima, Maxima und Mittel der überaus zahlreichen Wasserbestimmungen:

Wassergehalt in Procenten.

	Kopf.	Kamm.	Bug.	Rücken.	Bauch.	Keule.	
Min. . .	75,89	74,77	76,49	75,67	75,77	75,64	I.
Max. . .	77,92	77,61	77,79	78,24	77,42	76,92	I.
Mittel . .	76,49	76,31	77,02	76,65	76,74	76,39	I.
	76,76	72,54	77,39	76,01	78,24	76,55	II.
Min. . .	76,79	77,79	76,41	76,33	77,76	76,55	III.
Max. . .	77,84	78,38	77,68	77,68	78,56	77,55	III.
Mittel . .	77,26	78,03	77,25	77,05	78,19	77,03	III.
Min. . .	77,43	77,03	76,86	76,56	75,85	76,72	IV.
Max. . .	80,95	78,25	77,79	77,84	78,85	78,06	IV.
Mittel . .	79,03	77,77	77,28	77,23	77,08	77,26	IV.

I. Rind, gesund, gut genährt, Mittel von 6—7 Thieren.
II. Rind, gesund, mager, 1 Thier.
III. Rind, krank, Mittel von 3 Thieren.
IV. Kalb, gesund, gut genährt, Mittel von 4 Thieren.

Die vorhandenen Differenzen zeigen nun aber keinerlei Constanz, andererseits sind die Unterschiede der Mittelzahlen verhältnissmässig kleine. Auch für die folgenden Extractzahlen gilt dasselbe; die Unterschiede sind auch hier theilweise recht auffallende, aber sie harmoniren nicht mit den Mittelzahlen.

Extractgehalt in Procenten.

	Kopf.	Kamm.	Bug.	Rücken.	Bauch.	Keule.	
Min. . .	3,34	3,51	3,55	3,49	3,56	3,51	Rind, gesund, gut genährt, Mittel von 3 Thieren.
Max. .	3,83	4,02	3,92	4,55	3,63	3,91	
Mittel .	3,54	3,69	3,70	4,11	3,59	3,77	
	3,86	3,65	3,40	4,05	3,04	3,17	Rind, gesund, mager, 1 Thier.
Min. . .	3,43	3,70	3,70	3,71	3,30	3,98	Rind, krank, Mittel von 2 Thieren.
Max. .	3,68	4,18	4,48	4,22	3,38	4,64	
Mittel .	3,56	3,94	4,09	3,97	3,34	4,31	
Min. . .	3,29	3,49	3,48	3,55	3,73	3,78	Kalb, gesund, gut genährt, Mittel von 4 Thieren.
Max. .	3,96	4,38	4,22	4,12	4,11	4,76	
Mittel .	3,54	3,79	3,84	3,55	3,90	4,30	

Das Gesammtresultat der Versuche erweist sich also in Bezug auf den angestrebten Zweck als negativ und es wird wohl überhaupt unmöglich sein, die Fleischcontrole durch die Einführung chemisch-analytischer Proben auf eine weniger willkürliche Grundlage zu stellen.

Die gefundenen Zahlen sind aber in wissenschaftlicher Beziehung nicht ganz werthlos, da sie die schon früher bekannte Thatsache, dass der Wassergehalt des Kalbfleisches grösser ist, als der des Rindfleisches, von Neuem erhärten. Zugleich ergibt sich aus der folgenden, durch Zusammenziehung aller gefundenen Werthe erhaltenen Tabelle, dass der Wassergehalt des Fleisches magerer Rinder geringer ist, als der gut genährter, der des Fleisches von kranken Rindern aber grösser ist, und dass letzterer mit den für Kalbfleisch gefundenen Werthen eine auffällige Uebereinstimmung zeigt.

	Gesundes Rind		Krankes Rind.	Kalb.
	gut genährt.	mager.		
Wasser in Procenten	76,68	76,25	77,47	77,61
Extract auf feuchte Substanzen .	3,73	3,53	3,87	3,82
Extract auf trockene Substanzen .	15,78	15,09	17,19	17,22

Dasselbe gilt für die Extractzahlen. Andreasch.

192. C. F. W. Krukenberg: **Untersuchung der Fleischextracte verschiedener Fische und Wirbellosen**[1]). Das Material stammte von Triest (und von Neapel, Amphioxus) und war bis zur Untersuchung in Alcohol aufbewahrt.

[1]) Unters. des physiol. Inst. in Heidelberg 4, Heft 1. Verlag von C. Winter, Heidelberg.

gewesen. Zur Nachweisung von Harnstoff wurde eine Probe des alcoholischen Verdampfungsrückstandes am Uhrglase mit conc. Salpetersäure zusammengerieben; es war nach dieser Methode weder im Fleische der Knochenfische, noch auch im Fleische von Amphioxus lanceolatus, Ammocoetes bronchialis, Petromyzon fluviatilis und Acipenser sturio nachweisbar, während er in den Muskeln keines der darauf untersuchten Selachier (Scyllium, Mustelus; vulg. und laevis Acanthias vulg.; Squatina vulg.; Torpedo marm.; Meliobates aquila) fehlte. Der Harnstoffgehalt der Selachiermuskeln, sowie des electrischen Organs von Torpedo ist ausserordentlich bedeutend. Aus der Muskelmasse zweier fusslanger Torpedo marmorata erhielt Verf. 6 Grm. salpetersauren Harnstoff und ebenso viel aus den electrischen Organen dieser Thiere. Aus den Muskeln von einer Squatina vulgaris (1½ Kilo schwer) wurden 10 Grm. reinen Harnstoffs erhalten. An Harnstoffnitrat erhielt man aus den Muskeln eines Mustelus laevis 13 Grm., von Scyllium canicula 10 Grm., von Acanthias vulg. 8 Grm. und aus denen eines sehr kleinen Myliobates aquila 0,65 Grm.

Beim Stör, bei Lophius piscatorius wurde Harnstoff vermisst, ebenso im Schenkelmuskelauszug von Rana temporaria. Auch die Muskeln der Krebse (Palinurus, Homarus, Squilla, Astacus) und Mollusken liessen keinen Harnstoff in den stark conc. alcoholischen Auszügen nachweisen.

Zum Nachweis von Kreatinin wurde nach Auslaugung des zerschnittenen Fleisches mit kaltem Alcohol, der Fleischrückstand mit neuem Alcohol ausgekocht und diese Flüssigkeit zur Untersuchung benützt. Reich daran waren die meergrünen Muskeln des seltenen Luvarus imperialis (5 Grm. aus 1½ Kilo Fleisch). Das Vorkommen in einigen anderen Fischen ist aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen. Das Kreatinin fehlte in Trigla, Lophius, Acipenser, Petromyzon, Amphioxus, in allen untersuchten Selachiern und in zwei darauf untersuchten Scomberoïden.

Das Kreatin scheint der constanteste Bestandtheil des Fischfleisches zu sein. Es wurde nach den üblichen Methoden nachgewiesen und bei Petromyzon sowie bei allen Selachiern gefunden (vide Tabelle), in grosser Menge in den Störmuskeln.

In den Krebsmuskeln (Hummer und Squilla mantis) kommt weder Kreatin noch Kreatinin vor; dasselbe gilt für die untersuchten Mollusken, so dass darnach beide Stoffe in den Geweben der Wirbellosen zu fehlen scheinen.

Von Interesse war zu erfahren, wie sich das seiner Organisation nach am tiefsten in der Wirbelthierreihe stehende Wesen, der Amphioxus lanc. verhält. Die Thiere waren in Alcohol aufbewahrt gewesen. Weder im alcoholischen Extract noch in der wässerigen Abkochung war Glycogen zu finden. Kreatin war enthalten (0,55 Chlorzinkverbindung aus 112 Grm. ausgepressten Amphiox), ebenso Hypoxanthin. Inosit fehlte.

In Bezug auf letzteren Körper (Inosit) wurden auch andere Thiere geprüft; Rana escul. und temp. waren in ihren Schenkelmuskeln frei davon. Ziemlich viel Inosit wurde aus Testudo marg. erhalten. Wirbellose Thiere

sind durchaus mit negativem Erfolge auf Inosit untersucht worden, mit Ausnahme der musculösen Arme von Eledone moschata, welche Inosit und daneben auch Taurin enthielten.

Tabellarische Uebersicht.

(+ bedeutet gefunden, 0 nicht gefunden. Unterblieb die Prüfung auf die betreffende Substanz, so ist die Rubrik unausgefüllt gelassen.)

	Harnstoff.	Kreatin.	Kreatinin.	Hypoxanthin.	Inosit	Taurin
			Leptocardii.			
Amphioxus lanceolatus	0	reichlich	0	reichlich	0	0
			Cyclostomi.			
Ammocoetes branchialis	0	?		Spuren	0	
Petromyzon fluviatilis	0	+		+	0	0
			Selachii.			
Scyllium canicula	+	+	0		0	0
Mustelus vulgaris	+	+	0	+	0	0
Mustelus laevis	+	+	0		0	0
Acanthias vulgaris	+	+	0			0
Squatina vulgaris	+	+	0	reichlich	0	0
Torpedo marmorata (Muskeln)	+	+	0	0	0	0
Torpedo marmorata (Electr. Organ)	+	+	0	Spuren	0	Spuren (?)
Myliobatis aquila	+	+	0	wenig		0
			Ganoidei.			
Acipenser sturio (Sceletmuskulatur)	0	sehr reichlich	0	Spuren	0	0
Acipenser sturio (Darmmuskeln)	0	?	0	+	0	Spuren (?)
			Teleostei.			
Conger vulgaris	0	+	+	0		0
Cyprinus carpio		+	0	+	0	0
Crenilabrus pavo	0	?	+		0	0
Perca fluviatilis		+	0	+	0	0
Trigla hirundo	0	+	0	sehr viel	0	0
Thynnus vulgaris	0	?	+	viel	0	0
Pelamys sarda (weisse Sceletmusk.)	0	+	+	+	0	0
Pelamys sarda (rothe Sceletmusk.)	0	+	+	+	0	0
Luvarus imperialis (weisse Sceletmusk.)	0	sehr reichlich	sehr reichlich	+	0	0

	Harnstoff.	Kreatin.	Kreatinin.	Hypoxanthin.	Inosit.	Taurin.
Luvarus imperialis (rothe Sceletmusk.) . . .	0	+	0	wenig	0	0
Caranx trachurus . . .	0	wenig	0		0	0
Lichia amia	0	0	0	Spuren	0	0
Lophius piscatorius . .	0	wenig	0	+	0	0
Batrachia.						
Rana temporaria . . .	0	reichlich		+	0	+?
Rana esculenta		reichlich		viel	0	0
Chelonia.						
Testudo marginata . .	0	reichlich		viel	+	0

Die entscheidenden Punkte dieser Arbeit fasst Verf. in folgenden Sätzen zusammen:

1) Inosit findet sich nicht nur in den quergestreiften Muskeln von Säugethieren und Vögeln, sondern auch reichlich in den Sceletmuskeln von Schildkröten.

2) Der Inosit wurde im Fleische der Fische sowie in den Schenkelmuskeln der Frösche stets vermisst.

3) Der Inosit ist nicht auf die Wirbelthiere beschränkt, sondern findet sich auch in den muskulösen Armen der Cephalopoden (Eledone moschata).

4) Der reiche Harnstoffgehalt der Muskeln ist eine Eigenthümlichkeit der Selachier (Rochen und Haie); er findet sich weder bei Amphioxus, Ammocoetes, Petromyzon, Acipenser und Knochenfischen der verschiedensten Gruppen und Familien (Conger, Lophius etc.), noch in den Muskeln der Batrachier (Rana), Reptilien, Vögel, Säuger und der darauf geprüften Wirbellosen.

5) Das Fleisch von Amphioxus und Petromyzon gleicht, soweit es sich bestimmen lässt, in seiner Zusammensetzung den Muskeln vieler Knochenfische und unterscheidet sich dadurch chemisch ganz bestimmt von den contractilen Geweben der wirbellosen Thiere.

6) Die Sceletmuskulatur des Störs nähert sich durch ihren bedeutenden Kreatingehalt in ihrer chemischen Zusammensetzung den Muskeln vieler Knochenfische und unterscheidet sich durch die Abwesenheit des Harnstoffs von allen in dieser Hinsicht untersuchten Selachiermuskeln (Scyllium canicula, Mustelus vulgaris und laevis, Acanthias vulgaris, Squatina vulgaris, Torpedo marmorata, Myliobatis aquila, Raja batis).

7) Das Hypoxanthin ist kein constanter Bestandtheil des Fischfleisches; das Fleisch mancher Selachier enthält nur wenig davon.

8) Auch in den contractilen Geweben von Wirbellosen (Homarus

vulgaris, Anthea cereus) findet sich Hypoxanthin; sein Vorkommen in diesen ist aber gleichfalls inconstant.

9) Das Kreatin ist nach den vorliegenden Untersuchungen ausschliesslich in den quergestreiften Muskeln der Wirbelthiere, und zwar bei Vertretern aller Wirbelthierclassen als ein nahezu (nur bei Lichia amia sicher vermisst) constanter Bestandtheil vorhanden.

10) Kreatinin findet sich präformirt in dem Fleische von Fischen (Conger vulgaris, Crenilabrus pavo, Thynnus vulgaris, Pelamys sarda, Luvarus imperialis), welche im Systeme sehr verschiedenen Familien (Muraeniden, Labriden und Scomberiden) angehören.

193. E. Parcus: Ueber einige neue Gehirnstoffe[1]).

Während von den im Gehirne enthaltenen Stoffen Cholesterin, Lecithin und Protagon bereits rein dargestellt wurden, scheint dies beim Cerebrin nicht der Fall zu sein. Müller [Ann. Chem. Pharm. **134**, 29 (1865)] erhielt zuerst phosphorfreies Cerebrin; doch da die Angaben späterer Forscher (vergl. das Original) in Bezug auf Zusammensetzung und Eigenschaften desselben erheblich abweichen, unterzog Verf. das Cerebrin einer erneuten Untersuchung.

Vorversuche mit einem Cerebrin, das nach Müller's Methode (Coaguliren des Gehirnes durch Aufkochen mit Baryt, Ausziehen des Coagulums mit kaltem Alcohol und Aether und endliches Auskochen mit absolutem Alcohol, der beim Erkalten diesen Körper abscheidet) dargestellt war, ergaben, dass dasselbe das Barytsalz einer fetten Säure (Stearinsäure?) und etwas Cholesterin enthält. Beim Umkrystallisiren dieses Cerebrins aus Alcohol blieb in den Mutterlaugen ein Körper zurück, welcher die Eigenschaft besitzt, sich aus conc. Lösungen beim Erkalten als Gallerte abzuscheiden.

Nach diesen Resultaten der Voruntersuchung verfuhr Verf. bei der Darstellung seiner Körper in folgender Weise:

Das von Membranen und Blut befreite Ochsengehirn wurde mehrfach mit kaltem Wasser gewaschen, dann durch Leinwand gepresst und mit conc. Barytwasser unter Schütteln zum einmaligen Aufkochen erhitzt. Nach Absetzen des Coagulums, oder, falls die aufstehende Flüssigkeit nicht klar war, nach Wiederholung der Operation wurde der Niederschlag abfiltrirt und mit fast kochendem Wasser ausgewaschen, sodann getrocknet und mit absolutem Alcohol am Rückflusskühler erhitzt, heiss filtrirt und der Rückstand in derselben Weise 4—5mal extrahirt.

---

[1]) Inaug.-Dissert. der Universität Leipzig 1881. Druck von Metzger & Wittig, Leipzig. Auch Journ. f. prakt. Chemie **24**, 310—340.

Die Auszüge setzten beim Erkalten das Cerebrin in reichlicher Menge ab; um das Cholesterin zu entfernen, wurde das gesammte Material einmal mit kaltem Aether, sodann aber in Drechsel's Extractionsapparat mehrere Tage mit heissem Aether ausgezogen. Die ersten Auszüge enthielten viel Cholesterin, die späteren waren cholesterinfrei, setzten aber weisse, flockige Niederschläge ab. Aus 90 Ochsengehirnen wurden so 250 Grm. Rohcerebrin erhalten, das staubtrocken und leicht pulverisirbar, aber aschenhaltig war.

Um das früher erwähnte Barytsalz zu entfernen, wurde das Rohcerebrin aus Alcohol bei 60 ° umkrystallisirt und der bleibende Rückstand (Barytsalz) noch mehreremale erschöpft. In den Mutterlaugen zeigten sich immer wieder gallertartige Ausscheidungen; um diese zu entfernen, wurde das gesammte Cerebrin aus grossen Quantitäten Alcohol umkrystallisirt. Die Mutterlaugen blieben 2 Tage stehen; das nach dem Abfiltriren der ausgeschiedenen Gallerte [M] erhaltene Filtrat wurde auf einen geringen Rest abdestillirt, der beim Erkalten ansehnliche Mengen eines weissen, flockigen Körpers [D] ausschied.

Das erhaltene Cerebrin wurde so lange umkrystallisirt, bis die gallertigen Ausscheidungen in den Mutterlaugen aufhörten; der Stickstoffgehalt blieb dabei selbst nach achtmaligem Umkrystallisiren ungeändert. Da aber dieses Product immer noch 0,3 % barythaltiger Asche enthielt, wurde es mit Wasser angerührt, in den Brei Kohlensäure geleitet, filtrirt, mit kohlensäurehaltigem Wasser gewaschen, endlich aus Alcohol umkrystallisirt, wodurch es aschenfrei wurde.

Cerebrin. Das so gereinigte Cerebrin fiel aus alcoholischen Lösungen als weisses, microscopisch aus Kugeln bestehendes Pulver aus; bei langsamen Verdunsten zeigten sich jedoch am Rande des Uhrglases geringe Mengen feiner Blättchen. Durch oft fortgesetztes Krystallisiren wurde endlich ein vollkommen reines Product erhalten, das obige Beimengung nicht mehr zeigte. Die Analyse dieses Körpers ergab im Mittel von zahlreichen Bestimmungen 69,08 % C, 11,47 % H und 2,13 % N. Vermittelst dieser Zahlen lassen sich folgende Formeln aufstellen: 1) $C_{70}H_{140}N_2O_{13}$, 2) $C_{76}H_{154}N_2O_{14}$, 3) $C_{80}H_{160}N_2O_{15}$, von denen die letzte der Zusammensetzung am besten entspricht. Das Cerebrin stellt getrocknet einen schneeweissen Körper da, der in der Wärme in Alcohol, Aceton, Chloroform, Benzol, Eisessig etc., aber weder in kaltem noch heissem Aether löslich ist. Mit conc. Schwefel-

säure gibt das Cerebrin eine hellgelbe, klare Lösung, die beim Stehen eine purpurrothe, später grau werdende Haut abscheidet. Es ist nicht hygroscopisch und quillt in heissem Wasser nur wenig.

Beim vorsichtigen Erhitzen im Reagensglase schmilzt es ohne Zersetzung zu einer klaren, farblosen Flüssigkeit; behufs Schmelzpunktsbestimmung erhitzt, tritt bei 145° unter Gelbfärbung Zersetzung ein. Bei 160° wird es stark gebräunt, wobei es theilweise schmilzt; noch weiter erhitzt, entwickelt sich ein Geruch nach gebratenem Fleisch, dann aber entweichen scharfe, beissende Dämpfe, die an Acroleïn erinnern.

Verbindungen mit Basen, Salzen oder Säuren wurden nicht erhalten. Durch Kochen mit Wasser, Alcohol und Aceton wird es nicht zersetzt, desgleichen nicht bei einmaligem Aufkochen mit Barytwasser; selbst alcoholisches Kali verändert es wenig. Durch Behandeln mit Salzsäure in der Wärme wird eine, alkalische Kupferlösung stark reducirende Flüssigkeit erhalten. Die andauernde Einwirkung von Baryt, sowie die trockene Destillation hat zu keinen fassbaren Producten geführt. Nach dem Auftreten des Geruches nach verbranntem Zucker bei letzterer Operation, sowie der Bildung humusartiger Körper, hält Verf. die Gegenwart eines Kohlehydrates im Cerebrin für nicht unwahrscheinlich.

Das Cerebrin des Verf.'s ist sowohl durch seine Zusammensetzung, als auch durch seine Unlöslichkeit in heissem Aether und durch die tiefgreifenden Veränderungen beim längeren Kochen mit Baryt von den ähnlichen Körpern früherer Autoren (siehe das Original) verschieden.

Die früher erwähnte, aus den Mutterlaugen erhaltene Fraction M liess beim vorsichtigen Verdunsten ihrer alcoholischen Lösung zuerst Kugeln von Cerebrin auskrystallisiren, die abgegossene Lösung lieferte dann sehr feine, rosettenförmig gruppirte Nadeln und zugleich am Rande die schon früher bemerkten Blättchen. Zum Zwecke der Trennung dieser drei Körper wurde eine heisse, conc. Lösung von M langsam abgekühlt und einige Zeit bei der Temperatur erhalten, bei welcher die Abscheidung beginnt. Dabei fiel das schwerstlösliche Cerebrin aus und das Filtrat enthielt nur mehr die beiden anderen Körper, das Homocerebrin und Enkephalin des Verf.'s.

Auch die Fraction D stellte ein Gemenge dieser Körper dar, deren Trennung durch andauernde Krystallisation aus Aceton gelang. Bei rascher Ausscheidung aus ihren alcoholischen Lösungen fallen sowohl

Homocerebrin als Enkephalin, besonders aber ein Gemenge beider in microscopischen Kugeln aus, die wegen ihres ähnlichen Aussehens leicht mit Cerebrin verwechselt werden können.

Homocerebrin. Die Analysen lieferten für diesen Körper im Mittel 70,06 % C, 11,595 % H und 2,23 % N, wofür sich folgende Formeln aufstellen lassen: 1) $C_{70}H_{138}N_2O_{12}$, 2) $C_{76}H_{152}N_2O_{13}$, 3) $C_{80}H_{160}N_2O_{14}$.

Man ersieht, dass sowohl für Cerebrin wie für Homocerebrin die atomistische Zusammensetzung nicht mit Sicherheit angegeben werden kann. Zwischen den Formeln beider Körper lassen sich jedoch interessante Beziehungen aufstellen. Jeder Formel für Cerebrin entspricht eine solche für Homocerebrin, welche sich nur durch ein Molekül Wasser unterscheidet:

	Cerebrin.		Homocerebrin.
1)	$C_{70}H_{140}N_2O_{13}$	=	$C_{70}H_{138}N_2O_{12} + H_2O$
2)	$C_{76}H_{154}N_2O_{14}$	=	$C_{76}H_{152}N_2O_{13} + H_2O$
3)	$C_{80}H_{160}N_2O_{15}$	=	$C_{80}H_{158}N_2O_{14} + H_2O$.

Vergleicht man weiter Formel 1) für Cerebrin, mit Formel 2) für Homocerebrin, so kommt man zu der Vermuthung, dass man es mit homologen Körpern zu thun habe.

So ist auch Formel 2) für Cerebrin mit 1) für Homocerebrin homolog:

$$\begin{array}{l} C_{76}H_{154}N_2O_{14} \\ C_{70}H_{138}N_2O_{12} \\ \hline C_6H_{16}\quad O_2 = (CH_2)_6 + 2H_2O. \end{array}$$

Die Ausbeute an Homocerebrin ist etwa 1/4 von der des Cerebrins; in seinem Verhalten zu Lösungsmitteln stimmt es mit letzterem ziemlich überein, ausserdem löst es sich in heissem Aether; in heissem Wasser quillt es, ohne jedoch einen Kleister zu bilden. Mit Salzsäure gekocht gibt es eine, alkalisches Kupferoxyd reducirende Flüssigkeit. Unterscheidend ist seine durch mehrere Vesuche nachgewiesene, grössere Löslichkeit im heissem Alcohol und die Fähigkeit Gallerten zu bilden.

Getrocknet stellt das Homocerebrin eine wachsartige, schwer zerreibliche Masse dar, die nicht hygroscopisch ist und sich beim Erhitzen schon bei 130° zu zersetzen beginnt. Aus langsam verdunstenden

Lösungen scheidet es sich in ausserordentlich feinen, nadelförmigen Gebilden aus.

Enkephalin. Dasselbe findet sich ausser in M und D noch in den Aetherauszügen, welche durch fortgesetztes Extrahiren des Rohcerebrins nach Entfernung des Cholesterins erhalten worden waren. In Bezug seiner Löslichkeit steht es dem Homocerebrin sehr nahe, vermag auch wie dieses, von Alcohol aufgenommen, Gallerten zu bilden. Ganz rein scheidet es sich aus verdunstenden Lösungen in leicht gekrümmten, schönen Blättchen aus. Trocken erhitzt zersetzt es sich bei 125°. Am besten ist das Enkephalin durch sein Aufquellen in heissem Wasser characterisirt, wobei es einen vollständigen Kleister bildet.

Die wenigen Analysen ergaben im Mittel 68,40 % C, 11,60 % H und 3,09 % N, welche Zahlen zur Formel $C_{102}H_{206}N_4O_{19}$ führen.

Verf. hält das Cerebrin und Homocerebrin für ursprüngliche Bestandtheile des Gehirnes, das Enkephalin aber für ein Zersetzungsproduct der ersteren Körper. Andreasch.

XII. Verschiedene Organe.

Uebersicht der Literatur.

Auge.

194. Ar. Cahn, Analytisches über Retina, Glaskörper und Linse.

Fortpflanzungsorgane.

195. P. Fürbringer, über Spermakrystalle und die Componenten des Samens.

*P. Zweifel, über den Nachweis des Trimethylamins in der Vagina. Archiv f. Gynäkol. 18, 359. An gesunden Schwangeren wurden die äusseren Genitalien mit einer 1%igen Salzsäure abgewaschen, dann auch die Scheide damit ausgespült. Bei der chemischen Untersuchung, die von Hilger in Erlangen ausgeführt worden war, konnte in der aus der Vagina stammenden Flüssigkeit neben Ammoniak Trimethylamin mit Sicherheit nachgewiesen werden. Hofmann.

*Balland, über ein altes Straussenei. Sur un oeuf d'autruche ancien. Compt. rend. 93, 550—551. B. verglich eine in einem alten unterirdischen Columbarium zu Gouraya neben Münzen aus der Zeit der Antonine gefundene Eischale vom Strauss (I) mit der

eines frischen Strausseneies (II). Erstere hatte eine matte Oberfläche und löste sich leichter und vollständiger in verdünnter Salzsäure. Spec. Gewicht von I bei 20°: 2,525, von II 2,514.

	I.	II.
Calciumcarbonat	94,14	91,44
Magnesiumcarbonat	0,69	2,03
Calciumphosphat	1,82	0,70
(S-haltige) organische Substanz	3,05	4,92
Wasser	0,15	0,73
Verlust	0,15	0,18

Herter.

*Dareste, über die Entwickelung cryptogamischer Vegetationen im Hühnerei während der Bebrütung. Gaz. med., pag. 592.

R. Maly, Dotterpigmente. Cap. IV, pag. 127.

Analysen pathologischer Leber, Milz, Lunge etc. siehe Cap. XVI.

---

194. **Arnold Cahn: Zur physiologischen und pathologischen Chemie des Auges**[1]).

A. Retina. Das Material bildeten die Netzhäute von Schlachtthieren, besonders vom Rind, dann auch vom Schwein und Pferd. Die Analysen dieser Häute wurden nach Hoppe-Seyler's Handbuch, IV. Aufl., pag. 378 ausgeführt, nach dem Capitel, welches von der Analyse des Blutserum und der serösen Flüssigkeiten handelt. Nur wurde der alcoholische Auszug im warmen Luftstrom eingetrocknet. Die mit heissem Alcohol und warmem Wasser erschöpften Netzhäute wurden dann mit Wasser in zugeschmolzenen Röhren 16—24 St. im Oelbade auf 120° erhitzt und gaben die eiweissähnlichen Stoffe:

	Retina vom			
	Ochsen.		Schwein.	Pferd.
Wasser	86,52	87,61	88,01	81,60
Albuminstoffe	6,77	7,22 (beide)	6,33	10,19 (beide)
Eiweissähnliche Stoffe	1,59		1,75	
Alcoholextract	0,25	0,59	0,14	1,23 (beide)
Wasserextract	0,42	0,43	1,39	
Cholesterin	0,77	0,65	0,27	3,54 (beide)
Fett	0,47	?	0,05	
Lecithin	2,08	2,35	0,95	3,17
Lösliche Salze	0,93	0,90	0,97	0,27 (beide)
Unlösliche Salze	0,02	0,03	0,09	
Cerebrin	Spur	Spur	Spur	0,09

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 213—232.

Erwähnenswerth ist der hohe Gehalt an Lecithin, er ist kaum geringer als der der grauen Gehirnsubstanz. Cholesterin ist wenig vorhanden, noch weniger Cerebrin. Von letzterem erhielt Verf. aus 48,4 Grm. Retina nur 0,004 Grm. reine Substanz[1]). Die Hauptmasse der Netzhaut bilden Eiweissstoffe; frische Organe in $^1/_8$ gesättigte Kochsalzlösung gebracht, quellen zur cohärenten, glasigen, Fäden ziehenden Masse, die ein opalisirendes, schwach alkalisches Filtrat liefert, worin Verf. drei verschiedene Eiweisskörper nachweisen konnte (Myosin, Muskelalbumin, Serumalbumin). Die Art dieses Nachweises kann hier nicht reproducirt werden. Als eiweissähnliche Stoffe wurde das organische Material bezeichnet, das sich aus den mit Alcohol und warmen Wasser erschöpften Häuten durch Erhitzen mit Wasser im Rohr extrahiren liess; es entstand eine braune gelatinirende Lösung, die zum Firniss eintrocknete, mit Essigsäure einen in Kalkwasser löslichen starken Niederschlag gab, also wohl Mucin enthielt. Das Filtrat von Mucin gab die Reactionen einer Lösung von Propepton.

Die Asche der Retina enthielt vorzüglich Kochsalz (35%) und Na_2HPO_4 (42%) und nur wenig Kaliumverbindungen[2]).

B. Glaskörper und Kammerwasser[3]). Die durch Zerschneiden und Filtriren des Glaskörpers erhaltene Flüssigkeit war von 1,009 Grm. spec. Gewicht und stark alkalisch. Sie trübte sich beim Ansäuern mit Essigsäure und wurde auf weiteren Zusatz wieder klar, ebenso auf NaCl-Zusatz, daher kein Mucin und kein Alkalialbuminat. Krystallisirtes $MgSO_4$ fällt Flöckchen und das Filtrat coagulirt in der Hitze, daher: Globulin und Serumeiweiss. Der Humor aqueus verhielt sich ebenso.

Durch Coagulation der angesäuerten Flüssigkeiten wurden im hum. vitreus 0,06—0,08% im hum. aqueus 0,068—0,09% Eiweisskörper erhalten; die Globulinfällungen nach Hammarsten ergaben 0,03—0,05 resp. 0,045—0,05%, daher der Rest zu den vorigen Zahlen auf Albumin kommt.

Die procentische Zusammensetzung der Flüssigkeiten war:

	Hum. vit.	Hum. aq.
Eiweiss	0,074	0,082
Andere organische Substanzen	0,071	0,148
Asche	0,971	0,993
Wasser	98,884	98,777

[1]) [Wie constatirt man ob 4 Milligrm. Substanz reines Cerebrin sind? Ref.]

[2]) [Im Original kommt eine vollständige Aschenanalyse vor, die aber an **0,17 Grm.** Asche ausgeführt worden ist, daher nahezu eine Unmöglichkeit involvirt; und doch stimmen die Bestandtheile genau auf 100,00 zusammen! Die Arbeit ist aus dem medicin.-chemischen Laboratorium in Strassburg.]

[3]) [Frühere Angaben siehe Thierchem.-Ber. **10**, 355; **9**, 20 und Deutschmann im Archiv f. Ophth. **25**, 2. Abth. 222.]

Die Asche beider bestand vorzüglich aus Kochsalz 74,4 (hum. v.) und 78,1% (hum. aq.), dann aus Soda, schwefelsaurem und Chlorkalium.

Demnach schliessen sich die wässerigen Augenflüssigkeiten der Cerebrospinalflüssigkeit und eiweissarmen Transsudaten an.

C. Cataract[1]). Frische Thierlinsen mit Bittersalz zerrieben und mit dessen Lösung ausgewaschen, geben kein Eiweiss an die Lösung ab. Demnach besteht die ganze Linse aus Globulinsubstanzen und nicht aus Eiweiss (contra Lapschinsky).

Menschliche, in Alcohol aufbewahrt gewesene, cataractöse Linsen verarbeitete Verf., wie früher Lapschinsky und fand für 100 Theile des festen Rückstandes:

	Cataracte.		Normale Linsen, Mittel von Lapschinsky und Hoppe-Seyler.
Eiweiss	81,48	85,87	94,71
Cholesterin	6,22	4,55	0,62
Lecithin	4,52	0,80	0,63
Fett	—	1,19	0,79
Alcoholextract	0,83	1,45	0,71
Wasserextract	3,94	2,76	1,52
Lösliche Salze	1,81	2,41	1,36
Unlösliche Salze	1,14	1,45	0,46

Frisch erhaltene Cataracte, in Salzlösung conservirt, dienten zur Bestimmung des Verhältnisses der in Wasser und CO_2 unlöslichen zu den darin löslichen Albuminstoffen. Die absolute Menge war vermindert. Das Verhältniss stellte sich wie 0,28 : 0,029, oder 0,3058 : 0,015 heraus, während in normalen Linsen nach Lapschinsky es sich wie 23 : 11 stellt.

195. P. Fürbringer (Jena): Ueber die Herkunft und klinische Bedeutung der sog. Spermakrystalle und über die Componenten des menschlichen Samens und die Prostatorrhöe[2]).

Das Vorkommen der sogenannten Charcot'schen Krystalle im menschlichen Sperma oder der Spermakrystalle von Schreiner

---

[1]) [Früheres über Linsen und Cataract: Lapschinsky, Thierchem.-Ber. 6, 217; Knies, daselbst 7, 319; Deutschmann, l. c.; Jacobsen, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 15, 313.]

[2]) Zeitschr. f. klin. Medicin 3, 287—316. Mit einer Tafel.

[Thierchem.-Ber. 8, 86] hat im ganzen wenig Berücksichtigung gefunden. Verf. hat ihnen seine Aufmerksamkeit zugewendet, und bringt in einer Tafel zahlreiche Formen, in denen diese Krystalle aufzutreten pflegen; ausser den schon l. c. abgebildeten kommen auch noch pyramidale und prismatische Formen mit gekrümmten (gewölbten) Flächen vor, ferner Zwillinge und Rosetten durch Vereinigung der Pyramiden gebildet.

Es entstand nun vor allem die Frage, welcher Bestandtheil des Samenplasmas liefert die Spermakrystalle; im ejaculirten Sperma, im flüssigen sowohl als eingetrockneten, kommen sie regelmässig vor. Verf. untersuchte dann auch sowohl den Inhalt der Samenbläschen als den Saft der Prostata von 43 Leichen auf das Vorkommen der Krystalle. Das Resultat davon war, dass die Spermakrystalle nahezu constant (90 % der Fälle) aus dem Prostatasaft der Leiche auskrystallisiren (beim Abdunsten am Objectträger), während der Samenblaseninhalt sie nur ausnahmsweise (15 %) liefert, und dann in verschwindend kleiner Menge. Ein bestimmtes Verhältniss zu Krankheiten oder zu dem Alter war nicht ersichtlich. Die geschichteten Amyloide der Prostata stehen zu dem Material der Krystalle in Beziehung; als solche Concremente aus den gehärteten Prostataschnitten herausgehoben, in höchst verdünntem Ammoniak nach Zusatz einer Spur Phosphorsäure gelöst waren, schossen nach einigen Tagen wohlausgebildete Charcot'sche Krystalle an.

Mit dem Prostatasecret Lebender verhält es sich indess anders; Verf. hat durch localen Druck vom Mastdarm aus Secret zu gewinnen versucht, und es gelang, besonders bei gefüllter Blase von 20 Individuen einige Tropfen bis über 1 CC. zu gewinnen, während in anderen Fällen trotz Drucks die Harnröhre trocken blieb. Die Untersuchung ergab auffallender Weise in dem Secret Lebender keine Krystalle oder doch nur ein Minimum, gegenüber der Menge, die 1 Tropfen Leichensaft zu ergeben pflegte. Die Ursache davon vermuthete Verf. in einem Mangel an Phosphorsäure und das hat sich auch bewahrheitet. Als zum Prostatasecret etwas phosphorsaures Ammoniak hinzugefügt wurde, zeigte sich nach wenigen Stunden oder früher das noch flüssige Secret in einen Brei grosser Spermakrystalle verwandelt. So lieferten einmal circa 10 Tropfen Secret im Uhrglas mit 2 Tropfen einer 1 %igen Lösung von $(NH_4)_2HPO_4$ versetzt, fast augenblicklich unter dem Microscop sichtlich wachsende Krystalle und am anderen Tage waren im eingetrockneten Schälcheninhalt so grosse Krystalle (Schiffchen- und

Spindelnformen) vorhanden, dass sie mit freiem Auge erkannt werden konnten. Als dann noch 17 mal das Prostatasecret von Individuen von 20—75 Jahren untersucht wurde, wurde constant dasselbe Resultat erhalten. Zweimal hat Verf. die Krystalle aus dem eingetrockneten Inhalt des Uhrgläschens mit warmem verdünntem Ammoniak extrahirt, und durch Wägung des Abdampfrückstandes circa 7,7 und 10 % der Trockensubstanz gefunden.

Es galt nun, denselben Versuch mit dem Samenblaseninhalt und dem Hodensecret unter Anwendung des phosphorsauren Ammons zu machen. Verf. hat dies an 10 Leichen ausgeführt und gefunden, dass die, die Krystalle liefernde Basis im Hodensecret nur ab und zu, im Samenblasensecret gar nicht vorzukommen scheint, während sie im Prostatasaft constant in so reicher Menge vorkommt. Man kann darnach sagen: zur Bildung der im ejaculirten Sperma beobachteten (Böttcher'schen) Krystalle liefert das Secret der Prostata den ganzen oder doch fast ausschliesslichen Basisantheil, während die dazu gehörige Phosphorsäure von den anderen Componenten des Spermas abgegeben wird, wobei es nicht zu entscheiden ist, ob diese Rolle vom Hodensecret oder Samenblasenproduct übernommen wird. Auch das Vorkommen der fertigen Krystalle in dem Prostatasecret der Leiche gegenüber der Nichtlieferung der Krystalle von dem Secrete der lebenden Drüse bedarf einer Erklärung; mit anderen Worten, welcher Bestandtheil liefert die Phosphorsäure zur Bildung der Krystalle im Leichensecret? In dieser Beziehung ist dem Verf. nur ein Unterschied aufgefallen, zwischen Leichenproduct und jenem des Lebenden: die massenhafte Zellenbeimischung dort und die Armuth an Epithelien hier, und er meint desshalb, die cadaveröse Desquamation für die Lieferung der Phosphorsäure verantwortlich zu machen. [? Ref.]

In welcher Verbindungsform die Schreiner'sche Basis im Prostatasaft sich vorfindet, ist jetzt nicht zu entscheiden, vielleicht ist sie in Form der Chlorverbindung vorhanden.

Bezüglich des Spermageruches theilt Verf. mit, dass der durch Mastdarmpalpation von Lebenden erhaltene Prostatasaft den unverkennbarsten Spermageruch zeigte; der aus der Leiche genommene Saft lässt den Geruch wegen fäculenter und putrider Beigerüche meist nicht erkennen. Die eine Hälfte eines Prostatasecretes war ohne Zusatz, die andere mit einigen Tropfen phosphorsaurem Ammon versetzt stehen ge-

lassen worden: die erste zeigte noch am anderen Tage den Geruch, die zweite nicht mehr; in der zweiten trat er aber wieder hervor, als die ausgeschiedenen Krystalle in heissem Wasser gelöst wurden. Diese Beobachtung lässt den Verf. im Zusammenhange mit dem, was Schreiner [Thierchem.-Ber. 8, 88] über den Spermageruch mittheilt, sowie mit der Thatsache, dass das gelatinirende Samenblasenproduct keinen merklichen Geruch besitzt, den Satz aussprechen: der Träger des Spermageruches ist der Prostatasaft vermöge seines reichen Gehaltes an Verbindungen der Schreiner'schen Basis in gelöster Form. Darnach wäre auch der Name Prostatakrystalle zutreffender als der Name Spermakrystalle, da dieselben mit dem reinen Hodensecrete nichts zu schaffen haben.

An das Vorstehende knüpft Verf. noch einige practische medicinische Notizen. In forensischer Beziehung ist bemerkenswerth, dass das Hodensecret in der Regel keine Böttcher'schen Krystalle liefert. In Bezug auf Diagnose von Ausflüssen aus der Harnröhre ist der Nachweis zahlreicher Böttcher'scher Krystalle resp. des Spermageruches von Bedeutung; denn diese Vorkommnisse beweisen unter allen Umständen das Bestehen von Prostatorrhöe, beziehungsweise die secretorische Betheiligung der Vorsteherdrüse. Als Prostatorrhöe bezeichnet Verf. die Existenz eines ausschliesslich oder doch vorwiegend durch Prostatasaft hergestellten, von der Ejaculation durchaus unabhängigen Harnröhrenausflusses, gleichgültig ob er continuirlich ist, oder nur durch Druck auf die Drüse (Stuhlgang) ausgelöst wird.

XIII. Niedere Thiere.

Uebersicht der Literatur.

196. Joh. Bizio, Verhalten des Glycogens bei wirbellosen Thieren.
H. A. Landwehr, ein neues Kohlehydrat in der Weinbergschnecke. Cap. III.
*Hugo Schulz, Verhalten niederer Thiere unter dem Einflusse des Eucalyptusöls. Dessen Monographie „das Eucalyptusöl", Bonn 1881. [Nachdem Verf. Beobachtungen anderer Autoren zusammengestellt

hat, berichtet er über seine eigenen Versuche, welche sich auf folgende Thiere beziehen: Paramecien (in Heujauche gezüchtet), Trichina spir. Hirudo offin., Astacus fluv., Epeira Diadema, Perla microcephala, Blatta orientalis, Bombus lapidarius, Muscaarten, Limax agrestis, Leuciscus Dobula, Tritone.]

197. 198. De Lacerda, Couty, über Schlangengift.

199. 200. Krukenberg, zur Kenntniss der organischen Bestandtheile der thierischen Gerüstsubstanzen[1]).

201. Krukenberg, zur vergleichenden Muskelchemie.

202. Krukenberg, über Hydro- und Hämolymphe.

203. Th. Weyl, das electrische Organ von Torpedo.

*Krukenberg, Nachträge zu den vergleichend-physiologischen Untersuchungen über die Verdauungsvorgänge. Vergleichend-physiologische Studien etc. V. Abth., 58.

204. Em. Bourquelot, Wirkung der Verdauungssäfte der Cephalopoden auf Stärke.

205. Krukenberg, über Luvarus imperialis (Pigment, Muskelbestandtheile).

*Krukenberg, Einfluss der Kohlensäure auf die Muskeln der Actinien und Medusen. Vergleichend-physiologische Studien etc. 2. Reihe, I. Abth., pag. 172.

*Krukenberg, zur Respiration der Holothurien. Vergleichend-physiologische Studien etc. III. Abth., pag. 104.

Krukenberg, Fleischextractbestandtheile von Fischen und wirbellosen Thieren. Cap. XI.

Auf Farbstoffe Bezügliches.

206. Krukenberg, Farbstoffe der Federn.

207. de Merejkowski, über Tetronerythrin.

208. Léon Frédéricq, über das Blut der Insecten.

209—211. Krukenberg, Farbstoffe der Würmer u. s. w.

212. Krukenberg, Farbstoff bei Holothurien.

213. Defosses und Variót, Pigment der Sepia.

214. P. Girard, Secret des Dintenbeutels.

---

[1]) [Der zum Inhalt unverhältnissmässig grosse Umfang dieses Capitels ist hauptsächlich durch eine Fluth von Abhandlungen bedingt, die Herr Krukenberg in selbstständigen Heften unter dem Titel: „Vergleichend-physiologische Studien“ hat erscheinen lassen. Trotz des dilettantischen Characters dieser Arbeiten, die grossentheils in der Erfindung neuer Namen für unbekannt gebliebene Substanzen bestehen, werden doch den Lesern des Jahresberichtes im folgenden Referate darüber vorgelegt, um jedem Verdachte irgend welcher — wenn auch begründbarer — Unvollständigkeit des Jahresberichtes vorzubeugen. Red.]

215. 216. Krukenberg, Leberpigmente und Gallensäuren bei Wirbellosen.

*M'Kendrick, einige Beobachtungen über die Farbstoffe der Medusen. Journ. of anat. and physiol. **15**, 261—265. Bei Cyanea, Chrysaora und Aurelia fanden sich die Farbstoffe nicht diffus vertheilt, sondern in kleinen Partikelchen innerhalb des Protoplasma abgelagert. Herter.

217. Krukenberg, Spongienfarbstoffe.
218. Krukenberg, Antheagrün.
219. Krukenberg, blauer Farbstoff auf Fibrin.

---

196. Johann Bizio: Ueber das Verhalten des Glycogens bei wirbellosen Thieren[1]).

B. recapitulirt ganz die Resultate seiner früheren Versuche, welche die Identität aller Glycogensorten feststellen; es wurde für das Glycogen die Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$, für eine Bleiverbindung die Formel $C_{12}H_{18}PbO_{10}$ ermittelt. Weiterhin constatirte B. die ausserordentliche Leichtigkeit, womit das Glycogen bei gewissen Weichthieren die milchsaure Gährung erleidet, so dass durch die Menge der gebildeten Milchsäure die Fäulniss hintangehalten wird.

Diese Milchsäurebildung benutzt nun B. als Maassstab für die Abschätzung des relativen Glycogengehaltes verschiedener Organe der untersuchten Thiere. Bei einer Temperatur von 10—14° C. blieben die Organe liegen; es wurde beobachtet, wann die saure Reaction abnahm und wann sie in die alkalische umschlug. Zunächst wurde nur Leber und Gesammtkörper dem vergleichenden Versuch unterzogen; die Leber blieb immer viel länger sauer, enthielt also nach B. mehr Glycogen. Die gleiche Versuchsmethode wurde dann auch auf die Geschlechtsorgane und die isolirten Eier angewendet und es zeigten diese eine Dauer der sauren Reaction ungefähr wie die Leber: bald einige Tage mehr, bald weniger.

Die Versuche wurden meist an Weichthieren, auch an einigen Krebsen angestellt.

[Für die Richtigkeit des verwendeten Princips, Glycogengehalt, Säurebildung und Dauer der Säuerung in den angeführten Zusammenhang zu bringen, hätte Verf. doch einige vollständige Analysen bringen sollen,

---

[1]) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. Jac. Moleschott **13**, Heft 1, 28—33.

zumal sich gegen die Gültigkeit der gemachten Voraussetzungen nach Untersuchungen von Böhm und Weil schwere Bedenken vorbringen lassen. Ref.] Kunkel.

197. **De Lacerda: Ueber das Schlangengift.** 198. **Couty: Ueber das Schlangengift**[1]). De L. untersuchte das Secret der Surucucu (Hachesis rhombeata). Ausser dem spec. giftigen Princip, welches, wie schon Fontana zeigte, durch Kochen nicht zerstört wird, fand er darin ein Trypsin ähnliches Ferment; auch durch die Fähigkeit, Fette zu emulgiren, steht dasselbe dem Pankreassecret nahe, mit dem es aber die diastatische Wirkung nicht theilt.

C. beschreibt die pathologisch anatomischen Läsionen, welche das Schlangengift hervorruft, er hält dasselbe für eine pathogene Substanz, den entzündungserregenden am nächsten stehend. Er vergleicht das Gift von Bothrops mit dem der Kröte; letzteres wirkt ähnlich, aber schwächer; bei subcutaner Injection wird es in das Blut aufgenommen, jenes dagegen nicht. Herter.

199. **Krukenberg: Zur Kenntniss der organischen Bestandtheile der thierischen Gerüstsubstanzen** (Erste Mittheilung)[2]). 200. **Derselbe: Zur Kenntniss der organischen Bestandtheile der thierischen Gerüstsubstanzen** (Zweite Mittheilung)[3]).

ad 199. I. Cornein. Mit diesem Namen bezeichnete Valenciennes die organische Substanz des Achsensceletes der Gorgonen. Verf. verfügte über 250 Grm. Gorgonenstämme (Gorgonia verrucosa), 330 Grm. Antipathes-Achsen und ausserdem über 50 Grm. des Achsensceletes von Gorgonia flabellum; die organische Substanz scheint bei allen Formen dieselbe zu sein. Sie war in Speichel, Pepsin- und Trypsinlösungen unverdaulich, lieferte beim halbtägigen Kochen mit Wasser keinen Leim, beim Schmelzen mit Kali kein Indol.

Um krystallisirte Zersetzungsproducte zu erhalten, unterwarf Verf. die Gesammtmenge der Antipathesstengel dem Kochen mit conc. HCl; aus der braunschwarzen, syrupösen Lösung konnte nur Leucin erhalten werden.

Die Achsenscelete von Gorgonia verrucosa wurden mit verdünnter H_2SO_4 gekocht. Aus der conc. Lösung schied sich ein aus perlmutterglänzenden Flitterchen bestehender Bodensatz ab, microscopische, dachziegelartig geschichtete, rhomboïdale Blättchen bildend. Diese Krystalle, Verf.'s Cornikrystallin, waren schwach braunroth gefärbt, doppelbrechend, sie liessen sich nicht isoliren.

Die vom Bodensatze getrennte Flüssigkeit enthielt noch Leucin, während

---

[1]) Sur le venin de serpent. Gaz. méd., pag. 391, 392.

[2]) Vergl.-physiol. Studien, V. Abth., pag. 1—37. Heidelberg 1881. Verlag von Winter.

[3]) Vergl.-physiol. Studien, 2. Reihe I. Abth., pag. 21—75. Heidelberg 1882.

die Hauptmasse nach Neutralisation der Schwefelsäure wieder ein in Wasser lösliches Zersetzungsproduct ergab, ein Gemisch unbekannter Substanzen. Als Verf. eine weitere Menge von Antipathesstengeln durch Kochen mit verdünnter H_2SO_4 in Lösung brachte, konnte er neben Cornikrystallin und Leucin auch Glycocoll mit ziemlicher Sicherheit nachweisen.

II. Conchiolin. Der als Conchiolin bezeichnete organische Bestandtheil der Stütz- und Gerüstsubstanzen von Lamellibranchiaten, Gastropoden und auch Cephalopoden ist durch die Untersuchungen Fremy's und Schlossberger's bekannt; da seine Eigenschaften gewissen Schwankungen unterliegen, ist es wahrscheinlich, dass man damit überhaupt ein Gemisch von chemisch nahestehenden Stoffen bezeichnet. Das Conchiolin ist unlöslich in Wasser, Weingeist, Aether, sehr verdünnter HCl und lässt sich dadurch reinigen; kochende Lauge löst davon bald mehr, bald weniger mit brauner Farbe. Als Materiale benutzte Verf. die leeren Eihüllen von Murex trunculus. Dieselben gaben beim Kochen mit Wasser keinen Leim, waren unverdaulich in Pepsin-, wie Trypsinlösungen, wurden von conc. Lauge auch beim Kochen wenig angegriffen, lösten sich aber zum geringen Theile in kaltem Vitriolöl zu einer, alkalische Kupferlösung reducirenden Flüssigkeit. Kochen mit HCl oder verdünnter H_2SO_4 erzeugte von krystallisirbaren Zersetzungsproducten nur Leucin; die Probe auf Tyrosin blieb zweifelhaft. Ausserdem war wieder ein amorphes Substanzgemisch gebildet worden.

Ein ähnlicher, dem Conchiolin verwandter Körper bildet die organische Grundlage des Sepienrückenschildes. Aus durch HCl entkalkten ossa sepiae konnte durch Kochen kein gelatinirender Auszug erhalten werden, obwohl die wässerige Lösung Reactionen gab, die auf das Vorhandensein geringer Mengen von leimgebenden Geweben im Schulpe schliessen liessen. Die beim Auskochen restirende Substanz ist unverdaulich, liefert beim Kochen mit verdünnter Säure Leucin nebst der üblichen Schmiere.

III. Tryptocollagen. Die von Muskeln etc. gereinigten Kopfknorpeln von acht ausnehmend grossen, zum Theil in Weingeist aufbewahrten Exemplaren von Sepia officinalis wurden mehrere Stunden mit Wasser gekocht, wobei sie bekanntlich eine leimartige Masse bilden; durch verdünnte H_2SO_4 erhält man daraus nur Leucin.

In Alcohol gehärtete Schnitte des Kopfknorpels werden von Pepsin nur äusserst schwer, von Trypsin dagegen — bei neutraler oder alkalischer Reaction (2 % Sodalösung) — sehr rasch, gleichmässig und vollständig verdaut. Durch diese Eigenschaft unterscheidet sich die leimgebende Substanz vom Collagen, Verf. nennt den Körper daher Tryptocollagen.

IV. Spirographin. Unter diesen Namen versteht Verf. die Substanz der scheidenförmigen Hüllen der Spirographis Spallanzanii; dieselben geben beim Kochen mit Wasser eine arabinähnliche, sehr schwer filtrirbare Flüssigkeit, die mit $CuSO_4$ + Lauge violett wird und beim Kochen Reduction gibt. Die Scheiden enthalten Schwefel, Stickstoff und Asche. Das organische

Substrat ist unlöslich in Trypsinflüssigkeiten und wird auch von Pepsin nur theilweise unter Zerfallen in Fibrillen angegriffen. Kochende HCl, sowie Lauge lösen die Scheiden, dabei wird aber weder Zucker noch Oxalsäure gebildet; Kochen mit verdünnter H_2SO_4 liefert Leucin.

V. Die Gerüstsubstanz der Asteriden und das Chitin. Die durch Trypsin wie Pepsin verdauliche organische Substanz des Seesternpanzers (von Asteracanthion glacialis) löst sich beim anhaltenden Kochen mit Wasser, ohne dass dabei Leim gebildet würde. Kalte conc. H_2SO_4 nimmt sie, sowie die Hautdecke von Holothuria tubulosa mit eigenthümlicher violetter Farbe auf, während beide Gewebe durch Kochen mit Lauge wenig angegriffen werden. Chitin ist nach des Verf.'s Versuchen durchaus unverdaulich in Pepsin-, wie Trypsinlösungen.

VI. Leimgebendes Gewebe bei Amphioxus lanceolatus. K. kochte die bei der Darstellung der Extractivstoffe erhaltenen Amphioxusreste durch 6—8 St. mit Wasser und erhielt nach dem Eindampfen eine ausgezeichnete Leimgallerte, die in allen Stücken mit dem Leim aus Knorpel- und Knochenfischen übereinstimmte. Durch dies Ergebniss ist entgegen Hoppe-Seyler das Vorkommen von Collagen bei Amphioxus erwiesen.

---

ad 200. I. Das organische Substrat des Medusenkörpers. Verf. benutzte als Materiale die Gallertscheiben (zum Theil auch den ganzen Medusenkörper) von Aequorea Forskalea und Rhizostomum Cuvieri. Durch Auskochen konnte keine Leimgallerte erhalten werden, was schon früher R. Virchow und M. Schultze beobachtet hatten. Auch Mucin scheint kaum in grösserer Menge vorzukommen. In gleicher Weise verhielten sich einige Spongien (Tethya Lyncureum, Stellata Wagneri, Ancorina verrucosa, Geodia gigas, Suberites domuncula). Der nach mehrtägigem Auskochen bleibende, den grössten Theil des Medusenkörpers darbietende Rückstand ist nach seinen Reactionen ein Eiweisskörper, der von verdauenden Flüssigkeiten gelöst wird. Mit verdünnter H_2SO_4 gekocht, lieferten die Gallertscheiben von Rhizostomum neben viel Leucin und wenig Tyrosin noch einen krystallisirbaren Körper, der wahrscheinlich Glycocoll war.

II. Die Schutzdecken der Echinodermen. Eine der merkwürdigsten biologischen Erscheinungen ist das auffallend rasche, ja selbst plötzliche Zerfliessen der derben Lederhaut einiger Holothurien post mortem. Verf. beobachtete diese schon von Semper an Stichopus-Arten gefundene Erscheinung auch bei Holothuria Poli; langsamer erfolgt der Auflösungsprocess bei H. tubulosa, gar nicht bei Cucumaria Planci und Thyone fusus. In Salzlösungen (3—5% Kochsalz- oder 2—5% Sodalösung) gebracht, wird die Hautdecke aller dieser Formen ausserordentlich rasch schleimig, indem sie sich zum grössten Theile löst. Darnach liegt das Auffällige der ganzen Erscheinung weniger in der postmortalen

Verflüssigung, als vielmehr in der Verhinderung derselben intra vitam. Von Trypsinlösungen werden die Häute rasch, von Pepsinflüssigkeiten dagegen gar nicht gelöst. Bekanntlich enthält das organische Substrat der Holothurienhaut einen leimgebenden Körper, der besonders bei den, die Verflüssigung nicht zeigenden Formen in reichlicherer Menge vorkommt; darnach erscheint es wahrscheinlich, dass dieser leimgebende Stoff nicht als Ursache der Verschleimung angesehen werden kann. Die Fällungen, welche in den wässerigen Extracten durch Essigsäure erzeugt werden, sprechen für einen geringen Gehalt an mucinartigem Gewebe.

Der leimgebende Körper der Holothurienhaut stimmt in allen hervorragenden Eigenschaften mit dem Tryptocollagen überein, das Verf. bisher nur bei Cephalopoden gefunden hat. Beim Kochen mit verdünnter H_2SO_4 liefern die Häute Leucin und Glycocoll (?), aber kein Tyrosin. Anderer Art ist die organische Gerüstsubstanz der Asteridenhäute, da dieselbe beim Kochen weder Leim noch Mucin gibt; sie besteht vielmehr grösstentheils aus einem Eiweisskörper, der von Salzlösungen leichter, als beim Kochen mit Wasser, aufgenommen und sowohl von Pepsin, wie Trypsin verdaut wird. Durch 8stündiges Kochen der Hautdecke von Asteracanthion glacialis mit H_2SO_4 wurde viel Leucin neben wenig Tyrosin gebildet. Die Cuvier'schen Organe von Holothuria Poli geben beim Kochen mit Wasser eine Lösung, die an Klebkraft, mangelhaftem Gelatinirungsvermögen und an der Eigenschaft, gummöse Häute zu bilden, der aus den Holothurienhäuten gewonnenen Tryptoglutinlösung gleicht; ausserdem scheint etwas mucinartige Substanz in Lösung zu gehen. HS_2O_4 bildet Leucin, Spuren von Tyrosin und wahrscheinlich auch Glycocoll.

III. Die Gerüstsubstanzen der Würmer. Die Hautmuskelschläuche von 70—80 Exemplaren von Sipunculus nudus gaben beim andauernden Kochen und nachherigen Abkühlen auf 10° R. eine durchsichtige Gallerte, die sich bei 16° wieder verflüssigte. Verdünnte H_2SO_4 erzeugte Leucin, aber kein Tyrosin; Glycocoll war fraglich. Aus dem sogenannten Achsenknorpel von Spirographis Spallanzanii und dem Schlundkopfe von Aphrodite aculeata konnte weder Leim noch Mucin durch Kochen mit Wasser erhalten werden. Die Borsten und Haare der Chaetopoden (von Aphrodite aculeata) lösen sich beim Kochen mit Lauge bis auf einen unorganischen Rest vollkommen auf; sie bestehen daher weder aus Chitin (wie Leukart angenommen) noch aus Tunicin.

IV. Ueber die Scheiden von Cerianthus und Nachträgliches über das Spirographin. Die leicht rein zu erhaltenden, scheidenförmigen Hüllen von Cerianthus membranaceus [zu den Zoantharien gehörig], die ein excretorisches Product sind, lösen sich in kalter und warmer Lauge, enthalten S und N, geben die Millon'sche Reaction, werden durch HNO_3 gelb, liefern beim Schmelzen mit Kali Indol und bestehen sonach aus einem eiweissartigen Stoffe. Durch Kochen mit

Schwefelsäure konnten kein Cornikrystallin, sondern nur die gewöhnlichen Producte (Leucin, Tyrosin, Glycocoll) erhalten werden. Spirographin gibt bei der Schwefelsäurebehandlung Leucin, Tyrosin und Glycocoll und liefert, mit Kali geschmolzen, reichlich Indol.

V. Fortgesetzte Untersuchungen über conchiolinartige Stoffe. Die Bindesubstanzen, welche dem Körper oder einzelnen Organen der Mollusken Stütze und Festigkeit geben, differiren unter einander, besonders in dem Verhalten zu Alkalilaugen und zum Millon'schen Reagens. Werden die durch Wasser und HCl gereinigten Eischalen von Murex trunculus 24 St. mit Lauge macerirt, so entwickeln sie beim Schmelzen mit Kali kein Indol und geben auch die Millon'sche Reaction nicht mehr. Ein vielleicht reineres Conchiolin wird durch gleiche Behandlung der Soligoschulpen gewonnen; auch die Byssusfäden von Mytilus galloprovincialis verlieren durch Lauge die Fähigkeit, sich mit dem Millon'schen Reagens zu röthen.

Für das Conchiolin sind folgende Reactionen characteristisch: 1) nicht geröthet beim Kochen mit obigem Reagens; 2) liefert beim Kochen mit verdünnter H_2SO_4 nur Leucin, kein Cornikrystallin und kein Tyrosin; mit kalter conc. H_2SO_4 keinen Zucker und beim Eindampfen mit HCl kein Glycosamin; 3) vollständige Unverdaulichkeit; 4) gibt beim Schmelzen mit Kali kein Indol und ist frei von S.

VI. Ueber die Verschiedenartigkeit des organischen Substrates der Eierschalen von Wirbelthieren. Die Eierschalen von Myliobatis aquila [Adlerrochen], sowie die von Scyllium canicula [Hundshai] lösen sich in verdünnter Natronlauge schon in der Kälte, rasch beim Erwärmen, während die Schalenhaut des Hühnereies in der Kälte damit behandelt, nur durchsichtiger und etwas zerreiblicher wird; alle drei geben die Millon'sche Probe, die beiden ersten entwickeln mit Kali geschmolzen Indol und enthalten N wie S. Die Eierschalen von Scyllium lösen sich vollständig durch Pepsin, nicht durch Trypsin, während die von Myliobatis und vom Hühnerei durchaus unverdaulich sind; mit verdünnter H_2SO_4 liefern die Scylliumeischalen, wie die vom Huhn, neben viel Leucin nur wenig Tyrosin, die Myliobateseischalen dagegen sehr viel Tyrosin und nur wenig Leucin. Erwärmt man die äusseren Membranen des Hühnereies mit Natronlauge, so verwandeln sie sich in eine mucinähnliche Masse, die leicht in Lösung geht. Dialysirt man hierauf die mit Essigsäure neutral gemachte Flüssigkeit, so erzeugt Essigsäure in der dialysirten Lösung einen, im Ueberschusse unlöslichen Niederschlag, woraus auf eine mucinartige Substanz geschlossen werden kann. Es bestehen also die Eierschalen von Scyllium aus einer Substanz, die weder mit dem Keratin, noch mit dem Collagen oder Elastin übereinstimmt, während die Eierschalen von Myliobates aus einem keratinähnlichen Körper gebildet sind; die Schalenhäute der Hühnereier scheinen ein unlöslich gewordener Schleimstoff zu sein. Die Eierhülle der Ringelnatter stellt nach Hilger im getrockneten Zustande eine hornartige

Masse dar, die in Wasser aufquillt und von Kalilauge selbst nach monatlanger Einwirkung nicht verändert wird, wodurch sie sich von Elastin unterscheidet, dem sie sonst nahe steht. Sie ist S- und P-frei, ihre Zusammensetzung ist C = 54,68; H = 7,24; N = 16,37; O = 21,10%. Die Gallertsubstanz, welche den Selachierneiern anhängt, wurde von Perugia untersucht; nach dem Verf. ist sie nur durch die Anwesenheit der dieselbe durchsetzenden feinen Membranen zähflüssig. Lösliches Eiweiss ist in dieser Flüssigkeit bei Scyllium und Myliobates nicht vorhanden, und die Analysen von Perugia beziehen sich wahrscheinlich nur auf die, die gallertige Beschaffenheit verleihenden Membranen. Durch absoluten Alcohol ballen sich die Häute zusammen und können so untersucht werden; sie bestehen aus einem Eiweissstoffe, der bei Scyllium von Pepsin verdaut, von Trypsin aber nicht angegriffen wird; die entsprechenden Häute von Myliobateseiern erweisen sich etwas weniger resistent als die keratinartigen Hüllen gegenüber den Verdauungsflüssigkeiten. Andreasch.

201. **Krukenberg: Weitere Untersuchungen zur vergleichenden Muskelchemie**[1]. K. hat in den muskulösen Organen von Loligo vulgaris wie früher bei Sepia und Octopus Taurin gefunden; die seitlichen Flossen nebst den Armen und den Bauchplatten von drei Exemplaren enthielten 2,35 Grm. Taurin.

Kreatin, Kreatinin und Inosit wurden vermisst, Hypoxanthin war in Spuren vorhanden. Aus dem wässerigen Extracte von ungefähr 60 Exemplaren von Sipunculus nudus liess sich kein Kreatin und Kreatinin, dagegen etwas Hypoxanthin und Inosit gewinnen; Spirographis Spallanzanii lieferte nur Spuren von Hypoxanthin. Harnstoff wurde in reichlicher Menge in Embryonen von Mustelus laevis, in der Dottersackplacenta desselben Haies und in den Eidottern von Scyllium canicula und Myliobatis aquila gefunden, nicht dagegen in der Gallerte, welche den Dotter in den Scyllium- und Myliobatiseiern umschliesst. Das Fleisch von Orthagoriscus Mola lieferte Kreatin und Spuren von Hypoxanthin, dagegen weder Harnstoff, noch Inosit, noch Taurin.

Aus den Scheeren- und Schwanzmuskeln des Hummers, den Schliessmuskeln von Mytilus gallo-provincialis und den Sceletmuskeln von Torpedo marmorata konnte Verf. durch Ausziehen mit 10%iger Kochsalzlösung, Fällen mit Kochsalz und zweimaliger Wiederholung dieser Operation myosinartige Körper erhalten, deren Lösung in Kochsalzsolution bei 52—60° coagulirte; in dem electrischen Organe von Torpedo liess sich dagegen nach demselben Verfahren kein Myosin nachweisen. Andreasch.

202. **Krukenberg: Zur vergleichenden Physiologie der Lymphe, der Hydro- und Hämolymphe**[2].

1) Die inneren Körpersäfte der Thiere zerfallen ihrer nutritiven Bedeutung nach in fünf Gruppen: 1) rein wässerige (Coelenteraten);

[1]) Vergl.-physiol. Studien, 2. Reihe, I. Abth., pag. 143—147.
[2]) Vergl.-physiol. Studien, 2. Reihe, I. Abth., pag. 87—138.

2) hydrolymphatische (Ascidien und acephale Mollusken) in geringer Menge zellige Elemente oder gelöste Eiweissstoffe enthaltend; 3) lymphatische, von den vorigen durch den reichlichen Eiweissgehalt unterschieden; 4) hämatische, durch die Anwesenheit von organischen, den Sauerstoff lose bindenden Marterien characterisirt, und 5) hämolymphatische Flüssigkeiten, sowohl der Athmung als der Ernährung dienend.

2) Das sogenannte Blut der Ascidien (Ciona canina, Ascidia mentula und mammillata), der Lamellibranchiaten (Pecten Jacobaeus, Unio, Mytilus) und einiger Gastropodenformen (Doris, Tethys) gehören zu den hydrolymphatischen Körpersäften.

3) Das sogenannte Blut der Cephalopoden (Octopus, Eledone, Loligo, Sepia) ist Hämolymphe und enthält nur einen, bei 72—75° C. coagulirenden Eiweissstoff.

4) Ganz allgemein (excl. Patella und Chiton) ist es das Hämocyanogen, welches das Blut der Cephalopoden und Gastropoden zur Hämolymphe werden lässt.

5) Die Hämolymphe vieler Gastropoden (Helix pomatia und aspersa, Cassidaria echinophora, Fissurella costaria, Haliotis tuberculata) gleicht der von Cephalopoden und enthält nur Hämocyanogen, das bei 76° gerinnt, während bei einigen anderen Gastropoden (Murex trunculus, Turbo rugosus) noch ein zweiter, in den 40er Graden coagulirender Eiweisskörper in geringer Menge vorkommt.

6) Die Spectren der orangefarbenen hämolymphatischen Flüssigkeiten von Patella und Chiton sind frei von Absorptionsbändern; ihre Hämolymphen coaguliren über 80° resp. bei 65 und 80° C.

7) Die hämocyanogenhaltige Crustaceenhämolymphe (Eriphia spinifrons, Homarus vulgaris, Maja squinado, Astacus fluviatelis) coagulirt zweimal; die erste Gerinnung erscheint bei 64° und die zweite wie bei Mollusken in den 70er Graden; hämocyanogenfreie Lymphe gerinnt nur bei 64° C.

8) Die hämoglobin- (Lumbricus) oder chlorocruorinhaltigen (Spirographis) Würmerhämolymphen gerinnen nur einmal, nämlich bei 64—66°; der sich hierbei ausscheidende Eiweisskörper scheint mit dem bei gleicher Temperatur gerinnenden der Krebshämolymphe identisch zu sein.

9) Die Hämerythrin enthaltende Hämolymphe von Sipunculus nudus coagulirt bei 63° (wie bei Anneliden) und in den 70er Graden.

10) Weder beim Verdünnen mit destillirtem Wasser, noch beim Sättigen mit Neutralsalzen (NaCl, $MgSO_4$) wird aus der Hämolymphe eines Wirbellosen ein Eiweissstoff gefällt; bei längerem Einleiten von Kohlensäure entsteht im günstigsten Falle ein minimaler Bodensatz, dessen Auftreten von nebensächlichen Factoren bedingt sein kann; Paraglobulin wurde demnach stets vermisst.

11) Steigerung des Salzgehaltes hat auf die Gerinnungstemperatur der Hämolymphen keinen Einfluss.

12) Die rein hämocyanogenhaltigen Molluskenhämolymphen trüben sich

bei vorsichtigem Ansäuern mit Essig- oder Weinsäure; die Fällung ist im Ueberschuss löslich. Durch entsprechenden Essigsäurezusatz lässt sich der Coagulationspunkt um mehr als 20° herabsetzen.

13) Das, in den 60er Graden coagulirende Eiweiss der Crustaceenhämolymphe scheint durch Säurezusatz keine Herabsetzung der Coagulationstemperatur zu erfahren; ebenso verhält sich der, mit diesem wahrscheinlich identische Eiweissstoff in der Hämolymphe der Würmer. Der durch Säure gefällte Eiweissniederschlag der Hämolymphe von Krebsen und Würmern ist viel voluminöser und im Ueberschuss schwerer löslich als der entsprechende der Molluskenhämolymphe.

14) Auch in den spontanen Gerinnungserscheinungen zeigen sich typische Unterschiede zwischen den hämolymphatischen Flüssigkeiten von Würmern, Crustern und hämocyanogenführenden Mollusken. In der Würmerhämolymphe setzen sich die zelligen Elemente beim Stehen zu Boden, verkleben vielleicht auch etwas, eine eigentliche Gerinnung wird nicht beobachtet. Die Crustaceenhämolymphe gerinnt im Allgemeinen äusserst kräftig, der Kuchen contrahirt sich beim Stehen nur sehr wenig, eine Lösung des Gerinnsels erfolgt nicht, während sich die, in der Hämolymphe von Gastropoden und Cephalopoden eintretende, meist gallertige Gerinnselbildung dagegen sehr bald wieder verflüssigt.

15) Nur die zelligen Elemente sind das Maassgebende für den Gerinnungsact; das von den Lymphkörperchen, oder richtiger gesagt, von der gerinnungsfähigen Materie, welche in allen Fällen diesem entquillt, völlig freie hämolymphatische Serum gerinnt spontan unter keiner Bedingung. Alle untersuchten Hämolymphen reagirten alkalisch. Andreasch.

203. Th. Weyl (Erlangen): **Beobachtungen über Zusammensetzung und Stoffwechsel des electrischen Organs von Torpedo**[1]. Das electrische Organ von Torpedo marmorata und ocellata beträgt etwa $^1/_5$—$^1/_6$ des Gesammtkörpergewichtes. Es reagirt im Leben meist deutlich alkalisch, enthält im Mittel 89% Wasser, während der Wassergehalt der Muskeln von Torpedo nur 77,5% beträgt.

Das frische Organ enthält 1,55% Asche, welche in 100 Theilen besteht aus:

Ca	2,8	SiO_2	Spur
Mg	5,24	Cl	33,9
Na	36,0	SO_4	2,8
K	Spur	PO_4	17,7

Von organischen Substanzen sind im Organe gefunden worden: Eiweisskörper, mucinartige Substanz, Nucleïn, Xanthinkörper, Kreatin, Harnstoff (Frerichs und Städeler), Lecithin, Fett, Cholesterin, Fettsäuren, Inosit.

---

[1]) Monatsber. d. Königl. Acad. d. Wissensch. zu Berlin, April 1881. Sep.-Abdr., pag. 381—387. Aus der zoolog. Station von Neapel.

Sechs Stunden nach dem Tode des Thieres reagirt das Organ deutlich sauer (Boll). Gleichzeitig damit scheint ein dem Myosin nahe verwandter Körper aufzutreten, welcher wenigstens stets aus saurem Organ in grösserer Menge, als aus frischem alkalischen erhalten wurde. Das sauer gewordene Organ ist nicht mehr transparent, sondern trübe und weisslich (Starre).

Durch Einwirkung von Wasser von 50—100° lässt sich im electrischen Organe eine Art Wärmestarre erzeugen; das Wasser wird dabei sauer reagirend.

Das ausgeschnittene (absterbende) Organ bildet Kohlensäure:

Organ in Grm.	Stundenzahl.	CO_2 in Grm.
17,5	2	0,004
18,0	1,25	0,004
40,5	2,5	0,003

Das Organ eines lebenden Fisches durch Inductionsströme gereizt, wird sauer reagirend und producirt wie das todte ebenfalls eine Spur Kohlensäure. Das alcoholische Extract nimmt bei der Thätigkeit (Reizung) des Organs ab, während nach Helmholz bei der Muskelzusammenziehung bekanntlich das Entgegengesetzte stattfindet.

204. **Em. Bourquelot: Untersuchungen über die Wirkung der Verdauungssäfte der Cephalopoden auf die Stärke**[1]). Krukenberg und Frédéricq gaben in der Leber der Cephalopoden ein diastatisches Ferment an, welches Jousset de Bellesme (Compt. rend. 86, No. 6) bei Octopus nicht auffinden konnte. B.'s Versuche wurden mit dem wässerigen Extract der zerkleinerten Drüsen oder mit dem aus demselben erhaltenen Alcoholniederschlag angestellt. Es ergab sich, dass beide Speicheldrüsen von Sepia und Octopus ohne Wirkung auf Amylum waren, das Hepatopankreas dagegen veränderte zwar rohe Stärke nicht, Stärkekleister bei 75° bereitet, wurde aber saccharificirt. Der Zustand der Verdauung beeinflusst den Fermentgehalt der Drüse. Das Secret der Lebergänge eines Octopus, unmittelbar nach der Nahrungsaufnahme entleert, hatte kräftige diastatische Wirkung. — Zucker liess sich in der zerkleinerten Leber der Thiere nicht nachweisen. Herter.

205. **Krukenberg: Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Luvarus imperialis Raf.** (Physiologisch-chemischer Theil)[2]).

1) Natur des rothen Pigmentes im Epithelialbelag der Schwanzflosse. Die Schwanzflosse des Luvarus imperialis, eines Fisches aus der Familie der Scomberiden, enthält im Epithelialbelege einen rothen Farbstoff, der bei dem Thiere sehr bald verblasst. Er ist in Benzin,

[1]) Recherches relatives à l'action des sucs digestifs des Céphalopodes sur les matières amylacées. Compt. rend. 98, 978—980.

[2]) Vergl.-physiol. Studien an den Küsten der Adria. Experim. Untersuchungen von Dr. C. Fr. W. Krukenberg. IV. Abth. Heidelberg 1881.

Chloroform, Aether und Alcohol mit orangegelber oder bräunlicher, in Schwefelkohlenstoff mit feuerrother Farbe löslich; in Wasser unlöslich. Beim Abdunsten auf dem Wasserbade bleibt er amorph zurück, wird im trockenen Zustande durch conc. Natronlauge, Ammoniak, ClH, verdünnter SO_4H_2, Essigsäure u. s. w. in der Kälte nicht verändert. Die Lösungen zeigen kein Absorptionsspectrum; sie verblassen, wie der trockene Farbstoff, rasch im Licht. Das Pigment ist gegen Ozon (Terpentin) sehr empfindlich. Conc. Schwefelsäure färbt den Farbstoff blaugrün bis indigoblau; Salpetersäure gelblich. Aus diesen Eigenschaften schliesst K., dass der Farbstoff des Luvarus identisch ist mit dem von Bogdanow in den rothen Federn von Calurus auriceps und den violetten von Catinga coerulea entdeckten und Zoonerythrin benannten Farbstoff, sowie mit Wurm's Tetronerythrin, das Verf. selbst in den rothen Federn von Phoenicopterus antiquorum, Pyrocephalus u. s. w. sowie in verschiedenen Spongienarten erkannt hat. Auffällig bleibt allerdings, dass die Schwanzflosse des Luvarus schon nach 24 St. auffällig abblasst, während die „Rose" des Fasans, die Flamingofedern (letztere sogar mit Terpentin getränkt) sich in der Sonne nicht ändern.

2) Die enzymatischen Eigenschaften der Secrete der Drüsen am Digestionstract. Der stark saure Mageninhalt hat eine kräftige peptische Wirkung. Ganz gleich verhält sich das Glycerinextract der Magenschleimhaut. Im Gegensatz zu der Behauptung anderer, dass das peptische Ferment der Fische bei 20° rascher verdaue, als bei 38—40° findet K. beim Luvarus wie bei etwa 40 anderen Fischarten, keinen Unterschied im Verhalten des peptischen Fermentes von dem der Säuger. Diastatische und tryptische Wirkung besass der Magenauszug nicht. Die Galle des Luvarus ist smaragdgrün; ihre Reaction konnte nicht festgestellt werden. Sie äussert keine diastatische oder Fibrin verdauende Wirkung. Die Leber wirkt ebensowenig tryptisch, scheint aber eine Spur von Diastase zu enthalten. Die Leber ist also functionell eine wahre Leber, frei von Pankreasdrüschen. Die Galle zeigt kein Absorptionsband in ihrem Spectrum und gibt die Gmelin'sche und Pettenkofer'sche Reaction. Der stark alkalische Darminhalt von Luvarus wirkt bei 40° sehr kräftig tryptisch und diastatisch.

3) Zur Function der verschieden gefärbten Sceletmuskeln. Im Schwanz des Luvarus sind dreierlei verschiedene Muskelarten: rothe, hellrothe (halbrothe des Verf.'s) und meergrüne. In den beiden ersteren wurde spectroscopisch Hämoglobin festgestellt; die meergrüne ist frei davon. Ebensowenig enthält sie das den beiden ersteren eigenthümliche braunroth gefärbte Oel.

Meyer spricht die Ansicht aus, dass die verschiedene Farbe des Muskels durch die verschiedene Leistung bedingt sei — je mehr der Muskel arbeite, desto dunkler sei dessen Farbe und umgekehrt. K. glaubt nach dem anatomischen Verhältniss für Luvarus diese Erklärung nicht ganz zu-

treffend. Ausser den am energischsten wirkenden Muskeln sind es die der Peripherie am nächsten gelegenen, mit arteriellem Blute am schlechtesten versorgten Muskeln, die am dunkelsten roth gefärbt sind. Jener mangelhafte Blutzufluss wäre durch das im Muskel selbst enthaltene Hämoglobin compensirt.

4) Nähere Bestandtheile der verschieden gefärbten Muskeln des Luvarus. Im alcoholischen Extract der rothen und meergrünen Muskeln konnte K. mit den üblichen Methoden keinen Harnstoff nachweisen. Die blassen quergestreiften Luvarusmuskeln gaben an heissen Alcohol reichlich Kreatinin (aus 1½ Kilo Muskel: 5 Grm.) ab, das also nicht erst durch die Operation entstanden, sondern im Muskel präformirt war. Der durch Fällung mit neutralem Bleiacetat und Kohle von Phosphaten befreite Extract der fast weissen Luvarusmuskeln enthielt dagegen keine Spur Kreatinin, sondern viel Kreatin. Im Wasserextract der dunkelrothen Muskeln war kein Kreatinin, sondern Kreatin. In der obigen von Kreatininchlorzink abfiltrirten Lösung wurde in bekannter Weise Hypoxanthin nachgewiesen, und zwar reichlicher in dem Extract der meergrünen, als der blutrothen Muskeln. Inosit, Taurin, Xanthin und Glycogen wurden nicht gefunden. Hofmann.

206. **Krukenberg: Die Farbstoffe der Federn.** (Erste und zweite Mittheilung)[1]). Turacin. Dieser durch Verreaux, Brehm, Church [Ber. d. d. chem. Ges. 3, 459], A. W. Hofmann und Andere bereits bekannte Körper bildet das einzige Pigment in dem rothen Theile der Bärte der primären und secundären Schwungfedern, sowie der Halsfedern der Pisang- oder Bananenfresser (Musophagiden, Tourakos), kommt aber auch in den schwarzen, bläulich schillernden Schäften und Barttheilen der stellenweis rothen Federn in geringer Menge vor.

Dem Verf. standen Federn von Musophaga violacea, Corythaïx persa s. Buffoni und C. Verreauxii (?) zur Verfügung. Das Turacin verhält sich, ähnlich dem Carmin, wie eine Säure; es löst sich in alkalischem Wasser, nicht in Säuren und wird durch diese aus der alkalischen Lösung in amorphen Flocken gefällt. Auch in reinem Wasser ist es etwas, besonders beim Erwärmen, löslich, unlöslich dagegen in Alcohol, Aether, Benzin, Chloroform etc. Das Spectrum der rein wässerigen oder alkalischen Lösung stimmt auffallend mit dem des Oxyhämoglobins, nicht nur in der Lage der Streifen, sondern auch in der Stärke überein, während das feste Turacin (im Wasser suspendirt oder an einem Federbarte beobachtet) eine etwas andere Lage der Bänder zeigt. CO_2, CO oder O, sowie Schwefelammonium bringen keine Aenderung im Spectrum hervor. Das Turacin wird aus seinen Lösungen durch basisches Bleiacetat und Alaun, nicht aber durch Kochsalz gefällt; starke HNO_3 und heisse conc. Lauge zerstören dasselbe. In conc. H_2SO_4

[1]) Vergl.-physiol. Studien, V. Abth., pag. 72—99 und 2. Reihe, I. Abth., pag. 151—171.

löst es sich mit purpurvioletter Farbe; die frisch bereitete Lösung zeigt drei Absorptionsbänder, die aber bald erlöschen, indem zwei andere Streifen an deren Stelle treten. Verf. bezeichnet diese gefärbten Spaltungsproducte mit α- und β-Turaceïn.

Das Turacin ist S- und N-frei, und enthält (nach K. B. Hofmann) 5—8 % Cu und, wie Verf. fand, bemerkenswerthe Mengen von Fe.

Zoonerythrin. Verf. hat das Vorkommen dieses rothen Pigmentes, das er auch bei Spongien [Tetronerythrin, Thierchem.-Ber. 9, 268] und bei Luvarus imperialis [dieser Band, pag. 365] auffand, weiter verfolgt und es auch aus den rothen Federn von Phoenicopterus antiquorum (Flamingo), Cardinalis virginianus (Cardinal) und von Pyrocephalus rubincus durch siedenden Alcohol extrahiren können, und zwar besonders reichlich nur dann, wenn die fein geschnittenen Federn zuvor durch Behandlung mit alkalischen Trypsin- oder sauren Pepsinlösungen angedaut wurden. Sehr auffällig ist bei den Flamingos die grosse individuelle Verschiedenheit in der Färbung, die von dem leichtesten rosafarbenen Anfluge bis zum tiefrothen Federkleide des rothen Ibis, das nach des Verf.'s Vermuthung ebenfalls seine Färbung dem Zoonerythrin verdankt, wechselt.

Aus den braunrothen und gelbbraunen Federn anderer Vögel (Garrulus glandarius, Strix flammea etc.) konnte auch nach andauernder Pepsin- oder Trypsineinwirkung weder durch Alcohol noch durch andere Lösungsmittel ein Pigment ausgezogen werden, dagegen gaben die gelbrothen Kopffedern von Callispiza auricenita an kochenden Alcohol etwas Farbstoff ab, von dem sich aber nicht entscheiden liess, ob er Zoonerythrin oder Zoofulvin sei.

Mit dem rothen Pigmente der Vogelretina (Kühne's Rhodophan), sowie mit den rothbraunen Farbstoffen mancher Vogeleischalen ist das Zoonerythrin zweifellos nicht identisch.

Zoofulvin. Aus den gelben Federn von Euphone nigricollis, Oriolus galbula, Fringilla canaria, Apromictus melanurus, Certhiola mexicana und Chlorophanes atricapilla konnte Verf. zum Theil erst nach Behandlung mit verdauenden Flüssigkeiten durch siedenden Alcohol einen gelben Farbstoff, das Zoofulvin, ausziehen. Auch Chloroform löst das Pigment, doch ist das Spectrum dann etwas verschieden, als in den alcoholischen oder ätherischen Auszügen; beim Verdunsten bleibt der Farbstoff unverändert zurück. Beim Erwärmen mit verdünnten Säuren oder Laugen wird das Zoofulvin zersetzt.

Kalte conc. H_2SO_4 färbt es indigblau, starke HNO_3 zerstört es und durch kalte Natronlauge tritt oft eine Orangefärbung auf. Es zeigt also das Zoofulvin Aehnlichkeit mit dem Zoonerythrin, von dem es sich aber durch seine grössere Lichtbeständigkeit unterscheidet. Interessant ist die Thatsache, dass das Spectrum des Zoofulvins mit dem von fettfreien Eigelb (nach Kühne) übereinstimmt. Aus blauen und violetten Federn konnten auf keine Weise Farbstoffe erhalten werden, so dass Bogdanow völlig

Recht zu haben scheint, wenn er die Farben auch der tiefblauen Federn nur für optische hält.

Turacoverdin. Während die meisten grünen Federn im durchfallenden Lichte gelb erscheinen und demnach kein grünes Pigment enthalten, gelang es Verf., aus den grünen Federn von Corythaïx albi-cristata (Musophagiden) durch 2%ige Sodalösung eine schwach röthlich fluorescirende Farbstofflösung zu erhalten, die in dünnen Schichten smaragdgrün, in dickeren bräunlichgrün ist. Das durch Essigsäure ausgefällte Turacoverdin löst sich in Ammoniak, Laugen und 2%iger Harnstofflösung, nicht aber in Alcohol, Aether, Chloroform etc. Kalte conc. H_2SO_4 bräunt es, HNO_3, HCl, sowie Jod greifen es kaum an. Schichtet man die Lösung auf conc. H_2SO_4, so färbt sich diese violettroth. Das Pigment ist lichtbeständig und zeigt ein scharfes Absorptionsband unmittelbar vor D; es ist Cu- und Mn-frei, enthält aber Fe.

Church scheint das Turacoverdin bereits aus dem Turacin erhalten zu haben.

Zoorubin. Aus den rothbraunen Flügel-, Schwanz- und Rückenfedern des Männchens von Cicinnurus regius zieht 2%ige Sodalösung einen braunen Farbstoff, Verf.'s Zoorubin, aus. Der durch Essigsäure theilweise abgeschiedene, feste Farbstoff verändert sich durch Jodkalium-Jodlösung nicht, wird von HNO_3 langsam gebleicht, mit HCl färbt er sich dunkelviolett, mit H_2SO_4 blaugrün; er enthält weder Cu noch Fe und ist S- und N-frei. Schichtet man die Lösung auf engl. H_2SO_4, so bildet sich an der Berührungsfläche nach einiger Zeit eine dunkelgrüne, darüber eine breitere, violette Zone. Durch Kupfersalze wird die braunrothe, mit Essigsäure versetzte Zoorubinlösung kirschroth gefärbt (empfindliche Reaction). Die Lösung zeigt keine Absorptionsstreifen, es wird vielmehr die ganze violette Seite des Spectrums bis gegen D absorbirt.

Pflanzliche oder thierische Gewebe färben sich mit Zoorubin ebenso wenig wie mit Turacin und Turacoverdin.

Ueber die verschiedenartige Färbung eines Eclectus polychorus-Paares. Trotz der grossen Mannigfaltigkeit der Färbung enthalten die Federn der Papageien nur zwei, durch siedenden Alcohol ausziehbare Pigmente, nebst einem oder mehreren graubraunen bis schwarzen Farbstoffen. Die Farbe der grünen und blauen Federn ist durchwegs eine optische, dadurch erklären sich auch die abweichenden Färbungen leichter, die oft den verschiedenen Geschlechtern eigen sind, wie bei Eclectus polychlorus, wo das Männchen grün, an einzelnen Stellen rosenroth und blau, das Weibchen (E. Linneï Wagler) dagegen vorwiegend dunkelroth, stellenweise gelb und blau gefärbt ist. Die grünen Federn des Eclectus-Männchens enthalten Zoofulvin, während sich in den Extracten der gelben Federn des Weibchens das Zoofulvinspectrum nicht beobachten liess, wahrscheinlich, weil es durch das gleichzeitig vorhandene Araroth verdeckt wird. Das Araroth lässt sich den rothen Federn der Papageien

am besten durch siedende Natronlauge entziehen; in CS_2 löst es sich mit orangerother, in Chloroform mit gelber Farbe; Alcohol nimmt nur wenig auf. Die Lösungen zeigen kein Absorptionsband und lassen conc. nur rothes Licht durch. Conc. Schwefelsäure färbt es blau bis blauviolett, HNO_3 bleicht es. Aus den blauen, grünen und violetten Federn von Sittace Macao oder des Eclectus-Weibchens liess sich durch kochende Lauge nur ein unansehnlicher brauner Farbstoff in Lösung bringen.

Fortgesetzte Untersuchungen über die Verbreitung des Zooerythrins unter den Vögeln. Verf. hat diesen Farbstoff jetzt auch in den Bauchfedern von Trogon Massera, in den Kopffedern von Paroaria cucullata, in den rothen Federn von Pyranga rubra und Picus major (Buntspecht), im Gefieder des Gimpels (Pyrrhula vulgaris) und Tigerfinks, sowie in den blutrothen Federn auf der Brust der Dolchstichtaube (Phlegoenas cruenta) gefunden. Die Federn wurden nicht, wie früher, der Einwirkung von Verdauungsflüssigkeiten unterworfen, sondern längere Zeit mit verdünnter Lauge gekocht, worauf meist schon kalter, jedenfalls aber siedender Alcohol den Farbstoff aufnahm. Die Spectren der Federn von Cymbyrhinchus und Megaloprepia waren wie das des rothen Ibis frei von Absorptionsbändern, glichen aber dem des Zooerythrins; der Federfarbstoff von Ithaginis absorbirte dagegen vorzugsweise die grünen Strahlen und scheint daher vom Zooerythrin (wie auch dem Turacin) verschieden zu sein.

Ueber das Coriosulfurin aus der Tarsalhaut von Milvus regalis. Um zu prüfen, ob die Hautpigmente bei Vögeln mit den Farbstoffen der Federn identisch seien, hat Verf. den gelben Farbstoff der epidermoidalen Bekleidung der Schnäbel und Läufe bei Gabelweihen (Milvus regalis) untersucht, weil gerade das gelbe Federpigment (Zoofulvin) die weiteste Verbreitung besitzt. Die gereinigte Epidermis gibt an Alcohol ihren Farbstoff zum Theil ab, der Rest wird leicht durch Chloroform ausgezogen. Wie das Zoofulvin gibt das Coriosulfurin, je nach dem Lösungsmittel ein etwas verschiedenes Spectrum, welches sich aber von dem des Zoofulvin's unterscheidet. In Chloroform gelöst, zeigen sich drei, in alcoholischer Lösung nur zwei Absorptionsbänder; löst man den Verdampfungsrückstand der letzteren Lösung in Chloroform, so erscheint auch das dritte Band. Das Coriosulfurin ist lichtempfindlicher, als das Zoofulvin, weniger lichtempfindlich dagegen als Zooerythrin; kalte conc. H_2SO_4 färbt es braun, grau, zuletzt graugrün; durch HNO_3 wird es langsam entfärbt, während es durch Lauge, Ammoniak, Essigsäure, ja selbst durch siedende Salzsäure wenig oder gar nicht angegriffen wird. Das Coriosulfurin ist wie das Zoofulvin und Zooerythrin ein gefärbtes fettes Oel, welches bei gewöhnlicher Temperatur salbenartige Consistenz besitzt, während sich dagegen andere Federfarbstoffe (Zoorubin, Turacin, Turacoverdin) ähnlich dem Carmin wie eine schwache Säure verhalten. Andreasch.

207. **C. de Merejkowski: Ueber das Tetronerythrin im Thierreich und seine physiologische Bedeutung**[1]. Das Tetronerythrin [Thierchem.-Ber. 1, 52; 9, 268], der rothe Farbstoff in der „Rose" über den Augen von Tetrao und Phasianus, findet sich nach Verf. weit verbreitet in den verschiedenen Klassen der Wirbellosen, sowie auch bei vielen Fischen. Da der Farbstoff sich meist an der Oberfläche des Körpers findet, die Kiemen damit gefärbt sind, derselbe vorzugsweise den Thieren ohne Ortsbewegung eigen ist und den Thieren zu fehlen scheint, welche „gelbe Zellen" besitzen (parasitische Algen, welche nach Geddes in den Geweben der Thiere Sauerstoff frei machen), so glaubt Verf. dem rothen Farbstoff eine respiratorische Bedeutung zuschreiben zu dürfen. In Bezug auf die Characterisirung des Tetronerythrins erwähnt Verf. nur das Bleichen des Rückstandes der ätherischen Lösung an der Luft, welches im Vacuum nicht einzutreten scheint. Herter.

208. Léon Frédéricq: Ueber das Blut der Insecten[2].

Die Sauerstoffaufnahme der Gewebe wird bei fast allen Wirbelthieren und vielen Anneliden durch das Hämoglobin des Blutes vermittelt, bei einigen Anneliden durch das grüne Chlorocruorin Ray Lankester's, bei vielen Cephalopoden und Gastropoden und bei den Crustaceen durch einen blauen Farbstoff, welchen F. Hämocyanin genannt hat.

Für die Insecten, bei denen die Luft in den Tracheen den ganzen Körper durchdringt, scheint eine solche Vermittelung überflüssig; F. suchte auch bei der Larve von Oryctes nasicornis vergeblich nach einem Analogon obiger Farbstoffe. Das Blut des Rückengefässes derselben ist farblos und enthält farblose Körperchen in grosser Zahl; an der Luft gerinnt es, auch nach Zusatz von NaCl, von $MgSO_4$ etc., nicht aber nach Erhitzung auf 55°. Die Bräunung, welche an der Luft eintritt, ist ein Oxydationsphänomen, welches für die Respiration ohne Bedeutung ist, denn der an der Luft sich bräunende Stoff entsteht erst bei der Gerinnung. Wird das Thier vor Eröffnung des Gefässes auf 50—55° erwärmt, so gerinnt das Blut nicht mehr und es tritt keine Bräunung ein. Ist die an der Luft sich bräunende Substanz einmal gebildet, so kann sie auf Siedetemperatur erhitzt werden, ohne das

[1]) Compt. rend. 93, 1029—1032.

[2]) Sur le sang des insectes. Bull. acad. roy. d. Belg. III. Sér. 1, No. 4, April 1881.

Vermögen der Bräunung einzubüssen. Die braune Färbung wird weder durch Auspumpen noch durch Einwirkung von Säuren oder Alkalien aufgehoben. Herter.

209. Krukenberg: Blutfarbstoffe der Würmer (Chlorocruorin und Hämerythrin[1]). 210. Derselbe: Das Chromogen in den Blutkörperchen einiger Ascidien[2]). 211. Derselbe: Weitere Beiträge zum Verständniss und zur Geschichte der Blutfarbstoffe bei den wirbellosen Thieren[3]).

ad 209. Im Blute vom Lumbricus terrestis wurde von Rollet und Preyer Hämoglobin nachgewiesen; Ewald fand denselben Farbstoff im Blute von Arenicola piscatorum; ausserdem wurde Hämoglobin noch bei anderen Würmern (Hirudo, Eunice sanguinea, Nephelis, Glycera, Capitella, Phoronis, Polia) aber meist nur spectroscopisch nachgewiesen.

Das Blut bei mehreren tubicolen Würmern (Spirographis Spallanzanii, Siphonostoma diplochaïtos, verschiedenen Sabellen, Branchiomma Dalyellii etc.) besitzt eine dunkelgrüne Farbe, welche durch Digestion mit verdünnter HCl in Roth übergeht; an dem grünen Blute von Spirographis konnte K. durch Sauerstoffeinwirkung keinen Farbenwechsel constatiren. Das grüne Blut von Sabella ventilabrum enthält nach Ray Lankester einen durch ein characteristisches Spectrum ausgezeichneten Farbstoff, das Chlorocruorin; durch reducirende Substanzen rücken die beiden Absorptionsbänder zu einem zusammen, das Chlorocruorin ist dadurch in Erythrocruorin übergeführt. Beim Schütteln des Blutes mit Luft wird unter O-Aufnahme Chlorocruorin zurückgebildet.

G. Schwalbe hat an dem hellrosa gefärbten Blute von Phascolosoma elongatum ein Dunklerwerden an der Luft beobachtet; Verf. findet, dass sich das Blut dieses Thieres beim ruhigen Stehen in eine ungefärbte, körperchenfreie Flüssigkeit und einen burgunderroth gefärbten Bodensatz von zelligen Elementen scheidet. Dieselben Veränderungen erleidet das Blut von Sipunculus nudus; das einmal tiefroth gewordene Blut wird durch CO_2 entfärbt, worauf O die Farbe wieder herstellt. CO und H scheinen, mindestens bei kurzer Einwirkung, keinen merkbaren Einfluss auszuüben. H_2S sowie verdünnte HCl zerstören den Farbstoff, den Verf. Hämerythrin nennt; das zugehörige Chromogen wird als Hämerythrogen bezeichnet.

Durch Wasser lässt sich das an die Blutscheiben gebundene, kein Absorptionsband zeigende Hämerythrin nicht ausziehen; auch die Teichmann'sche Probe gibt keine Häminkrystalle. Oxyhämoglobinlösungen werden durch Hämerythrin reducirt.

---

[1]) [2]) Vergl.-physiol. Studien zu Tunis, Mentone und Palermo. III. Abth., pag. 79—104. Heidelberg 1880, Verlag von Winter.

[3]) Daselbst V. Abth., pag. 49—57.

Wird in ein Gefäss mit Meerwasser, dem etwas Sperlingsblut zugesetzt wurde, ein Sipunculus nudus gebracht und die vollgefüllte Flasche verschlossen, so vermag derselbe noch längere Zeit (bis 16 St.) darin fortzuleben, indem er seinen Sauerstoffbedarf dem vorhandenen Oxyhämoglobin entnimmt, das dadurch reducirt wird.

Gleiches Verhalten fand Verf. auch für einige Actinien; bringt man dieselben in eine Atmosphäre von CO_2, CO oder H, so erlischt an ihnen jede Bewegung, die aber alsbald wieder hervorgerufen wird, wenn man sie an die Luft bringt.

Zerschneidet man eine Aurelia aurita in ihre Octanten, so führt jedes Achtel rhythmische Contractionen aus. Ueberdeckt man eine solche Achtelmeduse in einer Schale mit etwas Wasser und leitet durch einen Trichter CO_2 oder CO zu, so tritt nach Kurzem Stillstand der Bewegungen ein, die erst durch Aussetzen an die Luft wiederkehren.

Aehnlich wie Aurelia verhält sich Aequorea forskalea und Chrysaora hyoscella. Diese Erscheinungen berechtigen zu der Annahme, dass die Coelenteraten mit den nackten Protoplasmamassen nicht nur, wie Verf. schon früher [Thierchem.-Ber. 9, 272] gefunden, den Modus der Verdauung, sondern auch den der Respiration (directe Gewebeathmung) theilen.

---

ad 210. Harless hat gefunden, dass der wasserhelle Inhalt der Blutgefässe von Ascidia mammillaris nicht durch Sauerstoff, wohl aber beim Durchleiten von Kohlensäure eine dunkelblaue Färbung annimmt; Verf. bestätigt dies auch für As. mentula und fumigata.

CO oder H_2S rufen kein Dunklerwerden hervor; auch vermag O das einmal blau gewordene Blut nicht zu entfärben.

Auf das Blut von Ciona intestinalis und Botryllus violaceus sind O, CO_2 und CO ohne Wirkung. Der intensiv ziegelrothe, schwach lichtempfindliche Farbstoff, welcher der inneren Mantelwand und dem Eingeweidesacke von Cynthien anhaftet, scheint spectroscopisch wie chemisch mit dem Pigmente mancher Didemnumarten übereinzustimmen. HNO_3 entfärbt den Farbstoff langsam; Aether, Alcohol und Natronlauge lösen ihn mit gelbrother Farbe. Das Absorptionsspectrum zeigt kein Band, auch ist ein Farbenwechsel durch O, CO_2 oder CO nicht zu bemerken. Die functionelle Bedeutung des Chromogens von Ascidia mammillaris, mentula und fumigata ist noch unklar; bei letzterer Species scheint das Pigment des Mantels mit dem Farbstoffe identisch zu sein, der durch CO_2 aus dem Chromogen des Blutes entsteht.

---

ad 211. Wie bei Ascidien hat Verf. auch bei Insecten (Hydrophilus piceus, Dytiscusarten) ein durch CO_2 dunkelwerdendes Pigment gefunden. Andreasch.

212. **Krukenberg: Notizen über den rothen Farbstoff des Ovariums und über ein eigenartiges Pigment in der Haut von Holothuria Poli**[1]. Aus dem Ovarium von Holothuria Poli lässt sich durch Alcohol, Amylalcohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff etc. ein rothes Pigment ausziehen, das in Wasser (auch saurem und alkalischem) unlöslich ist. Conc. Schwefelsäure löst dasselbe anfangs mit rothbrauner, später mit purpurrother Farbe, kalte Salpetersäure zerstört es, conc. Lauge färbt es mahagonibraun. Durch wiederholtes Lösen in Aether und Chloroform gereinigt, stellt das Pigment eine zähe, salbenartige Materie dar, die schwefelfrei, aber stickstoffhaltig zu sein scheint. Das Spectrum zeigt keine Absorptionsbänder. Ein sehr eigenthümlicher Farbstoff, der sich mit gelber Farbe und grüner Fluorescenz in Alcohol löst, ist in der Haut derselben Holothurie enthalten, während er bei keiner anderen Art dieses Genus gefunden werden konnte. Andreasch.

213. Desfosses und Variot: Ueber den Pigmentsecretionsapparat der Sepia und über das Pigment[2]. 214. P. Girod: Chemische Untersuchungen über das Secret des Dintenbeutels der Cephalopoden[3].

ad 213. Verff. geben eine eingehende anatomische Beschreibung der Pigmentdrüse (welche lamellösen Bau zeigt und mit kubischem, geschichtetem Pigmentkörnchen enthaltendem Epithel versehen ist) des Dintenbeutels und des Ausführungsganges. Für die chemische Analyse wurde das mit verdünnter Kalilauge gekochte Pigment durch Waschen mit verdünnter Kalilauge, verdünnter Salzsäure und mit Wasser gereinigt und bei 120° getrocknet. Die folgende Tabelle enthält ausser dem mit Hülfe von Magnier de la Source von Verff. erhaltenen Werthe die für Sepia sowie für schwarze Pigmente von anderen Autoren gefundenen Zahlen:

---

1) Vergl.-physiol. Studien, 2. Reihe, I. Abth., pag. 179.

2) Sur l'appareil de sécrétion pigmentaire chez la Seiche et sur le pigment. Gaz. méd., pag. 147.

3) Recherches chimiques sur le produit de sécrétion de la poche du noir chez les Céphalopodes. Compt. rend. 93, 96—99. Barbier's Laborat. zu Besançon.

	Sepia.			Pigment der Chorioidea.		Melanin[1]).
	Hosaeus.	Desfosses, Variot.	Girod.	Scherer.	Dressler.	Heintz.
	%	%	%	%	%	%
Kohlenstoff	44,2	54,4	53,6; 53,9	57	46	53,4
Wasserstoff	3,3	3,05	4,04; 4,02	5,9	4,0	4,02
Stickstoff .	9,9	8,1	8,8; 8,6	13,7	7,66	7,1

Die Sepia scheint mit den verglichenen Pigmenten identisch zu sein (Schlossberger).

---

ad 214. Das Secret des Dintenbeutels ist nach G. alkalisch; seine Zusammensetzung:

Wasser		60,0
Mineralsalze	8,613	40,0
Unlösliche organische Stoffe . .	30,536	
Extractivstoffe	0,851	

Die Asche des Secrets enthält Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Eisen (kein Kupfer), Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure (keine Phosphorsäure).

Das Pigment wurde für die Analyse (siehe oben) erhalten durch Trocknen des Secrets, Auswaschen mit Alcohol, Aether, Eisessig (warm), Kaliumcarbonat mit Kalilauge, Salzsäure 10 %, Wasser und Trocknen bei 100 °. Herter.

215. Krukenberg: Ueber das Verhältniss der Leberpigmente zu den Blutfarbstoffen bei den Wirbellosen[2]). 216. Derselbe: Untersuchung bitter schmeckender Avertebratenlebern resp. deren Secrete auf Gallensäuren[3]). Der Leberfarbstoff der Avertebraten ist ein fettes Oel, oder wenigstens in diesem gelöst, ausserdem zeigt sich wohl die Leber oft stark tingirt, ihr Secret dagegen gar nicht oder nur wenig.

Verf. hat die Lebern von zahlreichen Thieren untersucht, stets aber

---

[1]) Aus einem melanotischen Tumor.

[2]) Vergl.-physiol. Studien zu Tunis, Menzone und Palermo. III. Abth., pag. 181—192.

[3]) Vergl.-physiol. Studien, 2. Reihe, I. Abth., pag. 175—179.

lieferte die Gmelin'sche Probe ein negatives oder doch höchst zweifelhaftes Resultat, selbst bei hämoglobinführenden Avertebraten; es scheint übrigens auch schon unter den Fischen einige (z. B. Amphioxus) zu geben, deren Galle von echten Gallenpigmenten nichts oder nur sehr wenig enthält. Die Galle von Cyprinus Carpio und Luvaris imperialis gab mit Salpetersäure die bekannte Reaction.

Ein weniger durchgreifender Unterschied zwischen Wirbelthieren und Wirbellosen scheint in dem Gehalte der Lebersecrete an Cholaten gegeben zu sein. So schmeckt die Galle von Astacus stark bitter, während diese Beschaffenheit bei anderen Crustern (Eriphia, Pilumnus, Grapsus, Squilla) vermisst wird; aber auch beim Flusskrebs scheinen grosse individuelle oder temporäre Schwankungen vorzukommen. Auch die Spectren der Leberauszüge lieferten keine Anhaltspunkte, auf welche sich eine Analogie mit dem Secrete der Wirbelthierleber gründen liess; doch fand Verf., dass dieselben bei vielen Thieren (so bei Krebsen: Grapsus, Pilumnus; Scorpionen: Buthus occitanus; Cepholopoden: Eledone; Lamellibranchiaten: Mytilus; Gastropoden: Pleurobranchus, Tethys, Aplysia, Helix, Limnaeus etc.) ein gemeinsames Absorptionsband am rothen Ende zeigen, während andere Streifen wechseln. Dies weist wohl darauf hin, dass mindestens Ein Leberfarbstoff allen diesen Thierformen gemeinsam ist. Mit dem Vorkommen von Hämocyanin konnte ebenfalls keine Beziehung constatirt werden, da sich die Uebereinstimmung in den Absorptionsbändern, sowohl bei hämocyaninführenden sowie hämocyaninfreien Thieren, vorfand. Möglicherweise könnten auch andere Farbstoffe, durch welche gewisse Körpertheile, wie z. B. der Mantel, die Kiemen und Schalen der Mollusken, die Panzer der Arthropoden, die Geschlechtsdrüsen mancher Würmer oft so ausnehmend tingirt erscheinen, Derivate des Leber- resp. Blutfarbstoffs sein. Die Auszüge der Kiemen und der Leber von Mytilus edulis zeigen in Wirklichkeit übereinstimmendes spectroscopisches Verhalten. Aus dem Angeführten erhellt, dass wenigstens bei den Crustaceen und Mollusken ein durchgreifendes Abhängigkeitsverhältniss der spectroscopisch unterscheidbaren Leberpigmente von den Blutfarbstoffen nicht besteht.

---

ad 216. Verf. hat ausser bei Astacus noch bei Aphrodite aculeata, Ascidia mentula und Mytilus gallo-provincialis eine bitter schmeckende Galle gefunden, so dass sich hier ein Gehalt von Cholaten vermuthen liess. Trotzdem Verf. über grosse Quantiäten (150 Grm. Galle von Aphrodite, 50 Lebern von Ascidia und 60 Lebern von Mytilus) verfügte, konnten weder nach dem Hüfner'schen Verfahren noch nach der Methode von Strecker (Fällung mit neutralem und basischem Bleiacetat) Glycocoll- oder Taurocholsäure mit Sicherheit nachgewiesen werden. Nur bei der Aphroditegalle gab das nach dem Zerlegen des neutralen Bleiniederschlages mit Schwefelwasserstoff erhaltene Filtrat mit

Zucker und Schwefelsäure eine rothe Färbung, welche aber stets den für die Pettenkofer'sche Reaction characteristischen Stich in's Blaue vermissen liess.

Jedenfalls ergibt sich aus diesen Versuchen, dass, falls der bittere Geschmack der Avertebratenlebern wirklich durch Cholate bedingt ist, die bei den Wirbellosen vorkommende Menge dieser Stoffe sehr minimal ist, und dass alle Untersucher, welche, gestützt auf das Eintreten der Pettenkofer'schen Reaction, Gallensäuren bei Wirbellosen gefunden zu haben wähnen, fette oder eiweissartige Stoffe für Cholate gehalten haben. Andreasch.

217. **Krukenberg: Ueber Spongien-Farbstoffe und ihre functionelle Bedeutung**[1]). Verf. hat in Spongien (Suberites) ausser einem sehr lichtempfindlichen Farbstoffe [Tetronerythrin, Thierchem.-Ber. 9, 268] auch ätherisches Oel nachgewiesen, das ozonisirende Eigenschaften besitzt; diese Verhältnisse weisen bei den Suberiten und Myxillen auf Ernährungsvorgänge hin, welche mehr denen der chlorophyllhaltigen Gewächse als denen höherer Thiere gleichen, wie denn auch bei mehreren Thieren bereits Chlorophyll, ja sogar Sauerstoffentwickelung [von Geddes bei Convoluta Schultzii, Thierchem.-Ber. 9, 267] nachgewiesen wurde.

Als Bleichproduct des Tetronerythrins bei Schwämmen bildet sich ein cholesterinähnlicher, farblose Krystalltäfelchen darstellender Körper, dessen Lösung in Chloroform nach Zusatz des gleichen Volums Schwefelsäure eine blutrothe Färbung zeigt, während die untere Schwefelsäureschichte grüne Fluorescenz erkennen lässt. In Suberites domuncula ist ausser dem Tetronerythrin noch ein grüner Farbstoff enthalten, der nach dem Abbleichen des eingedickten ätherischen Auszuges hinterbleibt.

In der Rinde von Hircinia variabilis und Stellata Wagneri ist ein prächtig fluorescirender, rosarother, dem Eosin ähnlicher Farbstoff enthalten, dessen Lösung in Glycerin jedoch am Lichte rasch verbleicht.

Ein Repräsentant einer dritten Classe von Spongienfarbstoffen ist das gelbe, sich an der Luft rasch blau färbende Pigment von Aplysina aërophoba, dessen Farbenwandlung schon F. E. Schultze beobachtet hat. Der Farbstoff ist in Essigsäure löslich, desgleichen in Aether und absolutem Alcohol; Sodalösung bleibt ohne Wirkung, so lange der Farbstoff noch im Gewebe des Thieres sich befindet; setzt man jedoch dieselbe zu dem ausgepressten Safte, so färbt sich derselbe sofort blauschwarz. In Sauerstoff bläuen sich die Schnittflächen an den Querscheiben eines Aplysinastockes nicht früher, als an der Luft, wohl aber scheint der durch Pressen gewonnene gelbe Saft beim Schütteln mit Sauerstoff rascher dunkler zu werden, als beim Schütteln mit Luft. In einer CO_2-, H- oder CO-Atmosphäre bleiben die Querscheiben 20—50 Minuten unverändert; H_2S färbt den Presssaft sofort blauschwarz. Andreasch.

---

[1]) Vergl.-physiol. Studien zu Tunis, Mentone und Palermo. III. Abth., pag. 111—123. Heidelberg 1880, Verlag von Winter.

218. **Krukenberg: Das Antheagrün**[1]). Bei Bonellia viridis kommt ein dem Chlorophyll sehr ähnlicher Farbstoff vor; ein anderes grünes Pigment lässt sich aus Anthea cereus durch Aether ausziehen. Dasselbe löst sich auch in Schwefelkohlenstoff, Benzin, Terpentinöl, Chloroform, Alcohol, ja selbst in Wasser ist es etwas löslich. Die conc. smaragdgrünen, verdünnt gelbgrünen Lösungen zeigen ein an Absorptionsbändern reiches Spectrum.

Der fettreiche Verdampfungsrückstand des ätherischen Auszuges setzt nach längerer Zeit farblose Krystallnadeln ab, die jedoch nicht isolirt werden konnten. Anthea cereus vermag Oxyhämoglobinlösungen zu reduciren, ist jedoch nicht im Stande, die Kohlensäure unter Lichteinfluss zu zersetzen. Ob sich das Pigment nur am Lichte bildet, wie dies für Vortex viridis und Caryophillia Smithii nachgewiesen ist, bleibt noch zu untersuchen.

Andreasch.

219. **Krukenberg: Ueber einen blauen Farbstoff, welcher sich auf feucht gehaltenem Fibrin bildete**[2]). Durch Erdmann's Untersuchungen [Journ f. prakt. Chemie 99, 1866, pag. 385—407] ist es wahrscheinlich geworden, dass der blaue, an Vibrionen (Vibrio cyanogenus Fuchs) gebundene Farbstoff, der sich bisweilen auf der Milch zeigt, ein Anilinfarbstoff ist, da er dieselben Reactionen wie Triphenylrosanilin zeigt. Verf. hatte Gelegenheit, das blaue Pigment, das sich auf feuchtem Fibrin gebildet hatte, zu untersuchen. Die abgelöste, blaue Kruste gibt an Alcohol ihr Pigment mit violettblauer Farbe ab; die Lösung wird aber auf Natronzusatz nicht wie die blauen Anilinfarben (Capriblau) weinroth, sondern färbt sich nach Kurzem grünlichgelb; Essigsäure stellt die Farbe nicht wieder her. Durch HNO_3 wird Anfangs eine unreine blaue, später eine gelbliche Färbung erzielt.

In Wasser, Glycerin, Amylalcohol und Chloroform ist der Farbstoff schwer löslich; Aether löst ihn wie Weingeist blauviolett, desgleichen Acetaldehyd. Aus dieser Lösung bleibt aber der Farbstoff beim Verdampfen nicht mehr unverändert zurück, sondern es bildet sich ein zinnoberrother Körper. Das Spectrum zeigt einige Aehnlichkeit mit dem der Anilinfarbstoffe, weicht aber doch in der Lage der Bänder so ab, dass an eine Identität nicht zu denken ist.

Andreasch.

---

1) Vergl.-physiol. Studien, V. Abth., pag. 38—42.
2) Vergl.-physiol. Studien, V. Abth., pag. 43—47.

XIV. Oxydation, Gaswechsel, Respiration.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kurzen Referate.

O. Schmiedeberg, Oxydation und Synthesen im Thierkörper. Cap. IV.

220. E. Baumann, über activen Sauerstoff.

*G. Hayem, über die physiologischen und therapeutischen Wirkungen der Sauerstoffinhalationen. Gaz. méd., 1881, pag. 299.

*Th. Weyl und A. Goth, über die Absorption von Sauerstoff durch Pyrogallol und Phloroglucin in alkalischer Lösung. II. Mitth., Ber. d. d. chem. Ges. 14, 2689—74.

*Nic. Wedenskii, über die Athmung des Frosches. Pflüger's Archiv 25, 129. [Mechanik und Innervation der Athmung.]

*G. Valentin, Eudiometrisch-toxicologische Untersuchungen XII. Pilocarpin. Archiv f. exp. Path. Pharm. 13, 287. Bei niedriger Temperatur war die Wirkung des Mittels auf den Gaswechsel der Frösche inconstant, bei höherer (7—18° C.) war alsbald nach Application des Giftes die Kohlensäureausscheidung gesteigert. Der Sauerstoffverbrauch stieg gleichzeitig nur wenig, sank sogar zuweilen etwas. A. Zuntz.

*Christ. Sihler, weitere Beobachtungen über Wärme-Dispnöe. Journ. of physiol. 3, 1—10.

*Al. Horvath, Respiration der Winterschläfer. Fortsetzung. Würzb. phys. med. Ges. 15, 177—219.

221. J. Setschenow, Theorie der Lungenluftzusammensetzung.

222. Pettenkofer und Voit, zur Frage der Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff.

223. J. Seegen und Nowak, über Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff.

224. Hans Leo, über die Bildung von freiem Stickstoff im thier. Organismus.

225. L. Lewin, Respiration des schlafenden Menschen.

226. Herm. Aubert, Einfluss der Temperatur auf die Athmung der Frösche.

227. G. Wertheim, Respiration im Fieber.

228 S. Fubini, Einfluss der Opiumalkaloïde auf die Athmung.

229. Edw. Kreis, Schicksal des Kohlenoxyds bei der Entgiftung davon.

220. **E. Baumann: Zur Kenntniss des activen Sauerstoffs**[1]. Ausgehend von der Bedeutung, welche dem activen, d. h. nascirenden Sauerstoff, für die Oxydationsprocesse im Thierkörper aller Wahrscheinlichkeit nach zukommt, sucht B. seine Eigenschaften, namentlich dem Ozon gegenüber, genauer zu characterisiren.

Man weiss schon länger, dass der active Sauerstoff das Wasser zu H_2O_2, den Stickstoff der Atmosphäre zu NO_2H und NO_3H oxydirt, was beides Ozon nicht thut. — Zu diesen bisher bekannten Unterschieden fügt B. das verschiedene Verhalten gegen Kohlenoxyd. Er konnte die Angabe von Remsen und Southworth bestätigen, dass Ozon bei gewöhnlicher Temperatur CO nicht zu oxydiren vermöge, dagegen fand er, dass activer Sauerstoff, wie er z. B. bei Oxydation des Wasserstoffs im Palladiumwasserstoff entsteht, aus CO Kohlensäure bildet.

Bei der Zersetzung des Ozon durch Barytwasser oder durch metallisches Eisen wird zugleich vorhandenes CO nicht oxydirt.

Mit Rücksicht auf die Einwendungen, welche Nencki [Thierchem.-Ber. **10**, 122] gegen die Annahme, dass nascirender Wasserstoff auch im Organismus Veranlassung zur Entstehung activen Sauerstoffs gebe, gemacht hat, führt B. aus, dass Nencki mit Unrecht aus dem Auftreten von Wasserstoff in frei an der Luft faulenden Flüssigkeiten gefolgert habe, dass überschüssiger Sauerstoff die Wasserstoffbildung nicht hindere. Es gelangt eben der Sauerstoff nicht bis zu den tieferen Schichten einer faulenden Flüssigkeit.

[Man vergl. hierüber die Angaben Hoppe-Seyler's in Cap. XVII.]

Zuntz.

221. J. Setschenow: Die Theorie der Lungenluftzusammensetzung[2].

Auf Grund der früher abgeleiteten Formel zur Berechnung der Zusammensetzung der Alveolenluft [Thierchem.-Ber. 10, 381] gibt S. Betrachtungen über deren muthmaassliche Zusammensetzung bei Verschiedenheiten der Lungencapacität und Brustkastenexcursion, bei Compression und Verdauung, sowie wechselnder Zusammensetzung der Inspirationsluft. Einen kurzen Auszug zu geben ist nicht möglich. Es sei hier nur ein Irrthum corrigirt. Seite 174 heisst es, „wenn man eine CO_2-haltige Luft einathmen lässt und dieselbe von 1 Atmosphäre auf 2,3 Atmosphären comprimirt, werden die Bedingungen zur Ausscheidung von CO_2 aus dem Blute nicht geändert, weil der Partiardruck der CO_2 in der Lunge unverändert bleibt“, — der Partiardruck wächst, wie offenbar bei gleichem

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **5**, 244—256.

[2]) Pflüger's Archiv **24**, 165—176.

Procentgehalt mit dem absoluten Drucke und je stärker eine CO_2-haltige Luft comprimirt wird, bei desto niedrigerem Procentgehalt wirkt sie tödtlich. (P. Bert.) Zuntz.

222. M. Pettenkofer und C. Voit: Zur Frage der Ausscheidung gasförmigen Stickstoffs aus dem Thierkörper[1].

Gegen die Beweiskraft der von Seegen und Nowak [Thierchem.-Ber. 9, 282] gefundenen Ausscheidung gasförmigen Stickstoffs werden eine Reihe von Bedenken vorgebracht und experimentell begründet.

1) Die von Seegen und Nowak geübte Bedeckung des Sperrwassers im Gasometer mit einer Oelschicht hindert die Diffusion der Gase, also das Eindringen von Stickstoff aus der Atmosphäre, durchaus nicht.

2) Manche Braunsteinsorten liefern ein mit mehr oder weniger Stickstoff verunreinigtes Sauerstoffgas.

3) Das aus Braunstein und chlorsaurem Kali entwickelte Sauerstoffgas enthält bis zu 0,26 Vol. % Chlor, worauf vielleicht die bei längerem Verweilen im Athemraum beobachtete Störung des Befindens der Thiere beruht. Durch Leiten über glühendes Kupferoxyd, wie dies in den späteren Versuchen geschah, wird das Chlor gebunden. — Bei Einleiten eines solchen chlorhaltigen Sauerstoffs in Harnstoff oder Ammoniaklösung konnte allerdings die vermuthete Entwickelung von Stickstoff nicht constatirt werden.

4) Ungenauigkeiten im Messen der Temperatur, welche bei der Grösse des Athembehälters, der Anbringung aller Ein- und Ausströmungsöffnungen an der Decke desselben, und der Einschaltung eines Verbrennungsrohres in den Weg der circulirenden Luft sehr leicht denkbar sind, könnten ein scheinbares Plus an Stickstoff von der von Seegen und Nowak beobachteten Grösse vortäuschen. Zuntz.

223. J. Seegen und J. Nowak: Zur Frage der Ausscheidung gasförmigen Stickstoffs aus dem Thierkörper[2].

Verff. wenden sich gegen die vorstehend referirten Ausstellungen, welche Pettenkofer und Voit an ihren Versuchen gemacht haben.

---

1) Zeitschr. f. Biologie 16, Sep.-Abdr.
2) Pflüger's Archiv 25, 383—399.

Der Vorwurf ungenauer Temperaturbestimmung wird durch directe Zahlenangaben, die Möglichkeit einer Verunreinigung des Sauerstoffs durch Diffusion atmosphärischen Stickstoffs oder durch den benutzten Braunstein mit Hinweis auf die Controlversuche (Verbrennung von Alcohol) zurückgewiesen.

Gegen den Bilanzversuch von Gruber [Thierchem.-Ber. **10**, 408] wird eingewendet, dass zwar in Harn und Koth ebenso viel Stickstoff gefunden wurde, wie das Thier in der Nahrung erhalten hatte, dass aber sein Körpergewicht während des Versuchs um 940 Grm. sank. Wenn man diese von Gruber als Wasserverlust gedeutete Abnahme auf Fleisch beziehe, wären in der 17tägigen Versuchsreihe 34,8 Grm. N_2, d. h. circa 9 % der Einnahme für die gasförmige Ausscheidung disponibel.

Zuntz.

224. Hans Leo: Untersuchungen zur Frage der Bildung von freiem Stickstoff im thierischen Organismus[1]).

Die von Pflüger angegebene Methode, nach welcher L. arbeitete, bezweckte, den etwa vom Thiere ausgeschiedenen Stickstoff in einem möglichst kleinen Gasvolum zu sammeln und so den bei Seegen-Nowak sehr grossen Factor, mit welchem der eudiometrisch gefundene Stickstoffwerth zu multipliciren ist, zu verkleinern. — Das tracheotomirte Kaninchen athmete durch mit Kali beschickte Spritzflaschenventile aus einem mit reinem Sauerstoff gefüllten Quecksilberspirometer. Die Exspirationsluft passirte auf ihrem Wege von dem Kaliventil zum Spirometer ein kurzes Verbrennungsrohr mit Kupferoxyd zur Beseitigung von H, CH_4 und organischen Dünsten und ein in einer Quecksilberwanne aufgestelltes Eudiometer. Indem das zum Eudiometer führende Rohr kurz über dem Quecksilberspiegel endete, das abführende aber, ein steifes Kautschukrohr, bis zur Kuppe des Eudiometers emporreichte, war dafür gesorgt, dass sein Inhalt die Zusammensetzung der Exspirationsluft hatte. Der Inhalt des Eudiometers wurde am Ende des Versuchs durch Verpuffung mit allen Cautelen analysirt. Auf dem Wege vom Eudiometer zum Spirometer zweigte von dem Exspirationsrohre eine Nebenleitung ab, deren Ende durch ein Gefäss mit Chlorcalciumlösung abgesperrt war. Man liess die Exspirationsluft durch diesen Nebenweg so lange entweichen,

[1]) Pflüger's Archiv **26**, 218—237.

bis der in den Lungen enthaltene Stickstoff durch den inspirirten Sauerstoff verdrängt war. Für den bei der Athmung verbrauchten Sauerstoff wurde neuer Vorrath aus einem Glockengasometer von 22,6 Liter Capacität, das vor dem Versuche mit reinem Sauerstoff gefüllt war, zugeleitet. Dieses Gasometer war nach Art des Desprez'schen derart construirt, dass 5 Liter ausgekochte Chlorkaliumlösung zur Füllung genügten. Hierdurch war die Diffusion so beschränkt, dass keine merkliche Verunreinigung des Gases mit Stickstoff stattfand, wie zwei Controlversuche lehrten. Nachdem das Thier einige Zeit Sauerstoff geathmet, wurde der Inhalt des Apparates nochmals durch die Nebenleitung in's Freie entleert und dies mehrmals wiederholt, bis man annehmen durfte, der N der Körpersäfte und der Darmgase sei entfernt. Erst dann begann der eigentliche, 3—7 St. dauernde Versuch, an dessen Ende der Inhalt des Eudiometers analysirt wurde.

In einer ersten Reihe, bei der das Versuchsthier sich frei an der Luft befand, wurden Stickstoffausscheidungen von über 8 Mgrm. per Kilo und Stunde gefunden; es wurde nun versucht, durch Eingypsen des Kopfes einen Abschluss der Körperhöhlen von der äusseren Luft zu bewirken. Die N-Ausscheidung sank auf 2—3 Mgrm. Als man endlich in einer dritten Reihe das Versuchsthier gänzlich in ein warmes Bad versenkte, betrug die Stickstoffausscheidung in vier Versuchen nur noch 0,34, 0,54, 0,39, 0,43 Mgrm. per Kilo und Stunde, d. h. $^1/_{12}$ von dem, was Seegen und Nowak gefunden. Auch diesen kleinen Werth möchte Verf. noch als zu gross betrachten, weil nicht anzunehmen ist, dass es gelungen sei, den Inhalt der Darmhöhle vollkommen von vorher darin enthaltenem Stickstoff zu reinigen und die Diffusion der Körperoberfläche mit der Atmosphäre absolut auszuschliessen.

Demgemäss ist die etwaige Exhalation von Stickstoff, bei Kaninchen wenigstens, eine Grösse, welche practisch vernachlässigt werden darf.

Zuntz.

225. L. Lewin: Respirationsversuche am schlafenden Menschen[1]).

Die Versuche wurden an einem gesunden, robusten, 76 Kilo schweren Arbeiter, der sich 8—9 St. im grossen Pettenkofer'schen Respirations-

[1]) Zeitschr. f. Biologie 17, 71—77.

apparate befand, und fast während dieser ganzen Zeit schlief, angestellt. Die Ergebnisse überblickt man in folgender Tabelle:

Versuchsnummer:	1	2	3	4	5
Abnahme des Körpergewichts	261,4	293,1	303,5	309,2	334,3
Kohlensäure im Athem . . .	259,5	271,6	257,2	278,3	272,2
Wasser im Athem	229,3	325,4	287,0	311,0	317,1
Sauerstoff aufgenommen . .	227,4	303,9	240,7	303,0	255,0
Harnmenge	717,4	298,4	309,0	383,0	236,1
Stickstoff im Harn	6,86	5,14	4,31	7,49	3,19
Respiratorischer Quotient . .	83	65	77,7	66,8	77,6

L. ist der Meinung, dass der niedrige respiratorische Quotient in den Versuchen 2 und 4 nicht auf Fehler in der Sauerstoffbestimmung zu beziehen sei. Er müsse durch eine Ansammlung von Sauerstoff oder sauerstoffreichen Zwischenproducten während des Schlafes erklärt werden. Zuntz.

226. **Hermann Aubert: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Kohlensäureausscheidung und die Lebensfähigkeit der Frösche in sauerstoffloser Luft**[1].

Die Untersuchungen wurden durch die von Pflüger [Thierchem.-Ber. **5**, 241] gemachten Beobachtungen über die Wirkung totaler Sauerstoffentziehung auf die Lebenserscheinungen der Frösche angeregt.

Die Thiere befanden sich unter einer durch Quecksilber gesperrten Glasglocke von 120 Mm. Durchmesser und etwa 1,3 Liter Capacität. Durch einen oben eingeschliffenen Hahn wurde zu Beginn des Versuches die Luft der Glocke ausgesaugt und so letztere ganz mit Quecksilber gefüllt, welches dann durch die O- und CO_2-freie Luft, welche die Thiere athmen sollten, verdrängt wurde. Die Befreiung der Luft von O und CO_2 wurde durch mehrtägiges Schütteln mit einer starken Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul, der eine conc. Aetznatronlauge zugesetzt wurde,

[1]) Pflüger's Archiv **26**, 293—324.

in einer etwa 4 Liter fassenden Flasche bewirkt. Dann wurde die Luft durch ausgekochtes Wasser in eine zweite Flasche übergeführt, in der sie wenigstens 24 St. mit einer alkalischen Lösung von Pyrogallussäure in Berührung blieb. Bräunte sich diese Lösung, so wurde die Luft verworfen. Bei Einführung einer frischen Phosphorkugel in die so präparirte Luft war nie eine Spur von Leuchten zu bemerken.

Der Frosch wurde durch das Quecksilber in die Glocke gebracht und auf demselben Wege nach Beendigung des Versuches wieder entfernt. Zur Kohlensäurebestimmung wurde die ganze Luft in langsamem Strome durch ein Kugelrohr mit titrirtem Barytwasser gesogen. Die kleinen Abweichungen von dem Pettenkofer'schen Verfahren, der Kohlensäurebestimmung sind Thierchem.-Ber. **2**, 335 ff. beschrieben.

Zum Vergleich mit der CO_2-Ausscheidung im O_2-freien Raum wurden eine Anzahl Versuche mit demselben Apparate in atmosphärischer Luft angestellt.

Dieselben ergaben eine Bestätigung der Angaben von Moleschott und Hugo Schulz über das Wachsen der CO_2-Ausscheidung bei steigender Temperatur. Wie die genannten Forscher beobachtete aber Aubert in vielen Versuchen starke Abweichungen von der regelmässigen Curve des Ansteigens der CO_2-Ausscheidung, als deren Ursache er die willkürliche Muskelthätigkeit der Thiere erkennt.

Die Vergleichung der in Luft und in Stickstoff angestellten Versuchsreihen führte zur Bestätigung des schon von Pflüger auf Grund seiner eigenen und der Regnault-Reiset'schen Versuche aufgestellten Satzes, dass in beiden Fällen die CO_2-Abgabe des Frosches gleich gross ist, und dass sie in letzterem Falle nicht auf Abscheidung präformirter CO_2, sondern nur auf Neubildung derselben trotz des fehlenden Sauerstoffs bezogen werden könne — dass demgemäss die CO_2-Production im lebenden Körper ein Process sei, welcher unabhängig von der Aufnahme von O_2 vor sich geht.

Die folgende Tabelle ist eine Combination von Aubert's Tabelle I und IV. Die Zahlen der mit Q überschriebenen Stäbe, gewonnen durch Division der Temperaturen in die entsprechenden Kohlensäuremengen, zeigen, dass letztere nahezu den ersteren proportional wachsen.

In normaler Luft.			In sauerstofffreier Luft.		
Temp. 0° Cels.	CO_2-Ausscheidung p. Kgrm. u. St.	Q.	Temp. nach Cels.	CO_2-Ausscheidung p. Kgrm. u. St.	Q.
	Mgrm.			Mgrm.	
1,5	17	10,1	3,6	42	11,6
3,6	33	9,1	4,2	36	8,7
3,8	32	8,4	5,0	41	8
8,4	58	7	7	43	6
8,6	57	6,6	7,6	61,7	8,1
—	—	—	8,0	56	7
9,6	61	6,3	9,5	71	7,5
—	—	—	9,5	37	3,9
10,0	79	7,9	9,8	46	4,7
11,5	92	8	11,3	78	6,9
—	—	—	13,0	83	6,4
—	—	—	13,8	95	6,9
14,5	132	9	15,0	95,7	6,4
—	—	—	15,5	157	10
—	—	—	17,5	165	9,4
—	—	—	17,5	95	5,4
18	141	8	18	143	8
18,5	146	7,8	18,5	130	7
—	—	—	19,5	180	9

Um so früher, je höher die Temperatur, hören in O_2-freier Luft erst die spontanen, dann die Reflexbewegungen der Frösche auf, während der Blutkreislauf noch lange nach Eintritt absoluter Akinesie fortbesteht. Zur Zeit des eintretenden Scheintodes, mag derselbe bei 2° C. nach 7 Tagen, oder bei 28° C. nach 5—10 Minuten erfolgen, ist in fast allen Fällen dieselbe CO_2-Menge gebildet worden, nämlich 325—437 Mgrm. CO_2 pro Kilo Körpersubstanz.

Bei Temperaturen über 20° C. steigt die CO_2-Ausscheidung im Stickstoff rapide und übertrifft die normalen Werthe bei weitem. Aubert weist auf die Analogie mit dem von Schulz gefundenen starken Ansteigen des Stoffwechsels der Frösche bei Temperaturen, welche das Leben gefährden (30—35° C.) hin. — Im Verein mit Sauerstoffmangel

wirkt schon die niedrigere Temperatur von 20° C. rasch deletär und hat dabei denselben beschleunigenden Effect auf den Stoffwechsel.

Zuntz.

227. G. Wertheim: Neue Untersuchungen über den Respirations-Gasaustausch im fieberhaften Zustande des Menschen [1]).

W. theilt, im Anschluss an früher publicirte Versuche [Thierchem.-Ber. 8, 341], eine Reihe von Zahlen über die Kohlensäureausscheidung des Menschen mit. [Ueber die Methoden vergl. Thierchem.-Ber. 5, 252.] Er findet den Procentgehalt der Exspirationsluft an CO_2 zwischen 2,1 und 3,7 schwankend, also niedriger als bei Gesunden, das in einer Minute geathmete Luftvolum zwischen 6400 und 11072 CC., d. h. höher als in der Norm. Die aus der wenige Minuten umfassenden Bestimmung berechnete 24stündige Ausscheidung von CO_2 betrug in Minimo 415, in Maximo 809 Grm., im Durchschnitt der 12 Versuche 593 Grm. Leider fehlt jede Angabe über das Körpergewicht der Versuchspersonen, so dass die Gegenüberstellung seiner Werthe mit der Normalausscheidung Gesunder, welche W. sehr hoch, zu 900 Grm. annimmt, keine Schlüsse erlaubt.

Zuntz.

228. **S. Fubini (Turin): Ueber den Einfluss der Alkaloïde des Opiums auf den Chemismus der Athmung** [2]). Nur das Morphium ist bisher in seiner Wirkung auf den Gaswechsel untersucht worden. v. Böck und Bauer [Zeitschr. f. Biol. 10, 340; 1874] fanden bei Hunden, welche durch das Mittel in Schlaf verfielen, Sauerstoffverbrauch und CO_2-Ausscheidung erheblich herabgesetzt, bei Katzen, welche sehr aufgeregt wurden, stark erhöht. F. bestimmte die CO_2-Ausscheidung nach subcutaner Einverleibung von salzsaurem Morphin, Codein, Narcein, Narcotin, Papaverin und Thebain bei Säugethieren und Vögeln nach der in diesem Ber. 10, 391 scizzirten Methode. Die Versuche dauerten meist 2 St. Leider fehlen Angaben über die Wirkung der Alkaloïde auf das Nervensystem der Thiere, speciell über das Verhalten der willkürlichen Muskeln während der Versuchsdauer.

Von der Mittheilung der Zahlenreihen wird hier abgesehen.

Zuntz.

229. **Edwin Kreis: Ueber das Schicksal des Kohlenoxyds bei der Entgiftung nach Kohlenoxydeinwirkung** [3]). Gréhant [Thierchem.-Ber. 9, 288] hat angegeben, dass nach Vergiftung mit Kohlenoxyd die ganze eingeathmete

---

[1]) Wiener med. Jahrbücher 1881, pag. 87—100.

[2]) Moleschott's Unters. zur Naturlehre 12, 563—594.

[3]) Archiv f. d. ges. Physiologie 26, 425.

Menge dieses Gases in der Exspirationsluft wieder gefunden werde, und dass die Elimination in 2—3 St. vollendet sei. Es steht diese Angabe mit den bekannten Versuchen von Pokrowsky im Widerspruch, und hat desshalb K. auf L. Hermann's Anregung die Frage nochmals aufgenommen, indem er besonders darauf bedacht war, nicht durch Reste eingeathmeten Kohlenoxyds in den Lungen getäuscht zu werden. Frösche wurden nach längerem Verweilen in Kohlenoxydgas ½—1 St. an der frischen Luft gelassen, einige Male einer starken Luftverdünnung unter der Luftpumpe ausgesetzt und dann in eine doppelt tubulirte Flasche gesetzt, durch welche frische Luft geleitet wurde. Die austretende Luft passirte nach vollständiger Befreiung von CO_2 eine circa 1 Meter lange, mit Asbest gefüllte Röhre, in welcher etwaiges CO zu CO_2 verbrannt wurde, um dann in vorgelegtem Barytwasser aufgefangen zu werden[1]).

Die Frösche gaben meist in der ersten Zeit eine geringe Menge CO ab, später blieb die gewechselte Vorlage klar. Nach Beendigung des Versuches wies das Spectroscop stets noch nach Hoppe-Seyler's Methode CO im Blute der Frösche nach. Eine besondere Versuchsreihe lehrte, dass in Mischungen von O_2 Blut und CO Blut, das letztere spectroscopisch nur nachweisbar war, wenn es wenigstens 48—49 % der Blutmischung ausmachte. Betrug seine Menge weniger, so trat unter der Einwirkung von Reductionsmitteln der Stokes'sche Streif auf.

Nach Injection von Kohlenoxyd in Mengen von 20—150 CC. in die Bauchhöhle, in das subcutane Bindegewebe, oder in das Rectum von Kaninchen, konnte dasselbe in der Exspirationsluft nicht nachgewiesen werden, wohl aber war dies nach Transfusion von Kohlenoxydblut möglich. In einigen quantitativen Versuchen wurde ¼—⅕ des mit dem Blute eingeführten CO in der Exspirationsluft wiedergefunden, und zwar innerhalb der ersten 2—3 St. In später entzogenen Blutproben konnte auch kein CO durch Verdrängen mit Sauerstoff oder Stickoxyd aus dem Blute erhalten werden.

Der aus diesen Versuchen gezogene Schluss, dass die Thiere nur einen Bruchtheil des eingeführten Kohlenoxyds als solches eliminiren, den Rest in ihrem Körper zerstören, fand seine Bestätigung, als man Thiere in einem abgesperrten, wenig CO enthaltenden Luftraume längere Zeit beliess. Mäuse von 12—14 Grm. Gewicht brachten in 2—4 Tagen 6,5—8,7 CC. CO zum Verschwinden.

Zuntz.

---

1) Diese Methode dürfte wohl nur wo sie, wie in den meisten Experimenten dieser Arbeit, negative Resultate liefert, einwurfsfrei sein. Gebildete CO_2 kann ebensowohl von exalirtem CH_4 wie von CO herrühren. Ref.

XV. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kurzen Referate.

*Carl v. Voit, Physiologie des allgemeinen Stoffwechsels und der Ernährung, 6, 1, von Hermann's Handbuch der Physiologie. F. C. W. Vogel in Leipzig 1881. 575 pag.
*K. Brandt, über das Zusammenleben von Thieren und Algen. Physiol. Gesellsch. Berlin, 11. Nov. 1881.
*Kunkel, die Uebereinstimmung des pflanzlichen und thierischen Stoffwechsels. Biolog. Centralbl. 1, No. 13.
*Dönhoff, über die mittlere Lebensdauer der Thiere. Du Bois-Reymond's Archiv 1881, pag. 161—165.
*Olof Hammarsten, Några dray af de kemiska processerna hos vaxterna och djuren. (Einige Grundzüge der chemischen Processe in der Thier- und Pflanzenwelt.) Upsala Läkareförenings förhandlingar 17, 1881.
230. 231. O. Loew und Th. Bokorny, die chemische Ursache des Lebens; Aldehydnatur des Protoplasmas.
232. J. Reinke, die aldehydartigen Substanzen in Pflanzenzellen.
233. F. Miescher-Rüsch, Leben des Rheinlachses im Süsswasser.
234. Camerer, Stoffwechsel bei Ernährung mit Kuhmilch.
235. M. Rubner, Stoffverbrauch im hungernden Pflanzenfresser.
236. 237. M. Damourette und Hyodes, einige Wirkungen der Alkalien (kohlensaures Kali auf den Stoffwechsel.
238. A. Ott, Eiweissumsatz unter dem Einfluss von kohlensaurem Natron und kohlensaurem Kalk.
239. Jaq. Mayer, Eiweissumsatz unter dem Einfluss von Natronsalzen.
240. C. Virchow, Eiweissumsatz unter dem Einflusse von benzoësaurem und salicylsaurem Natron.
241. Em. Pfeiffer, Versuche mit dem Kochbrunnen von Wiesbaden.
*M. Höfler, über den Einfluss des Krankenheiler Quellsalzes auf den Stoffwechsel. Deutsche med. Wochenschr. No. 11. Bei geregelter Diät und Lebensweise entleerte ein gesunder 32 Jahre alter Mann im Mittel (bei 3 Tagen Beobachtungszeit und eingetretenem Stickstoffgleichgewicht) innerhalb 24 St. mit dem Harn (Vol. 2158 Cm. von dem spec. Gew. 1,0186): 43,13 Harnstoff, 20,88 Kochsalz, 4,38 Phosphorsäure, 3,26 Schwefelsäure. Von 21,5 Grm. N der Nahrung erschienen 19,7 N im Harn; 2,3 wurden

auf den Koth berechnet. Darauf nahm der Mann bei sonst ganz gleichen physiologischen Bedingungen 750 Cm. Krankenheiler Mineralwasser (enthaltend 1,45 NaCl, 1,15 Na_2CO_3, 0,15 Na_2SO_4) und entleerte (Durchschnitt von 3 Tagen): 2699 Cm. Harn von dem spec. Gew. 1,0153, darin 47,23 Grm. Harnstoff, 22,51 Grm. Kochsalz, 4,25 Grm. Phosphorsäure, 3,25 Grm. Schwefelsäure. Die Harnsäure schien etwas vermehrt zu sein. Harnstoff ist (nach Ausfällung der Chloride) nach der Liebig'schen, Kochsalz nach der Mohr'schen Methode, die anderen Stoffe in gewöhnlicher Weise ausgewerthet. Als Wirkung des Mineralwassers betrachtet Verf. gesteigerte Diurese und vermehrten Umsatz der Albuminate. Hofmann.

*Ph. Biedert, die Kinderernährung im Säuglingsalter. Stuttgart, Verl. von F. Enke 1880. 8°. 392 pag.

*Closset (Langenberg), Beitrag zur künstlichen Ernährung der Säuglinge, in Sonderheit mit Dr. Biedert's Rahmgemenge. Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 41.

*Lothar Meyer (Arzt der städt. Frauen-Siechenanstalt in Berlin), die Kost in der städtischen Frauen-Siechenanstalt in Berlin. Virchow's Archiv **84,** 155—163.

*J. Forster, die Kost des Menschen. Wichtiger zusammenfassender Artikel aus Fehling's Handwörterbuch der Chemie **3,** 1116—1132.

*F. A. Falck (Kiel), Tod durch Entziehung von Nahrung. Grössere zusammenfassende, mit einem höchst vollständigen Literaturnachweise versehene Abhandlung im „Handbuch der gerichtlichen Medicin" **1,** 721—758. Tübingen 1881.

[Die Arbeit gliedert sich in folgende Capitel: Aetiologie; allgemeine Symptomatologie; specielle Symptomatologie und die Ergebnisse der Experimentaluntersuchungen; Sectionsbefund; Diagnose.]

*Roloff (Berlin), über amerikanische Fleischconserven. Vortrag aus d. d. Ges. f. öff. Gesundheitspflege in Berlin, 16. Mai 1881. Als Feuilleton in der deutsch. med. Wochenschr. 1881, No. 29 und 30.

*Benecke, über die Quantität des am menschlichen Körper producirten Horngewebes. Marburger naturwiss. Sitzungsber., Dec. 1880. B. bestimmte während eines Jahres die Production von Hornsubstanz an seinen Fingernägeln zu 0,0054 Grm. pro Tag, an den Fussnägeln zu 0,0059 Grm. Die Production in den Haupthaaren betrug beim Verf. 0,0406 Grm. pro die. Die Angaben Moleschott's über die tägliche Epidermisabstossung findet Verf. gleich wie Salkowski [Thierchem.-Ber. **10,** 425] unzulässig.

Landwirthschaftliche Thierchemie.

242. E. Schulze und J. Barbieri, Bestimmung der Eiweissstoffe und der anderen Stickstoffverbindungen in den Pflanzen.

E. Schulze und J. Barbieri, Vorkommen von Peptonen in den Pflanzen. Cap. I.
A. Stutzer, über die Verdaulichkeit und die quantitative Bestimmung der Eiweissstoffe. Cap. VIII.
243. G. Fassbender, Beiträge zur Bestimmung von Nahrungs- und Futtermitteln.
244. G. Kennepohl, die stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte der Fäces und Einfluss auf den Verdauungscoëfficienten.
245. E. Wolff (Funke, Kreuzhage und Kellner), Pferdefütterungsversuche.
*W. Henneberg, über Fleisch- und Fettproduction in verschiedenem Alter und bei verschiedener Ernährung. Zeitschr. f. Biol. 17, 295—350. [Enthält im Wesentlichen die Beschreibung der unter Henneberg's Leitung ausgeführten Versuche von Kern und Wattenberg, worüber schon Thierchem.-Ber. 10, 442 referirt worden ist.]
Fütterungsversuche bezüglich Fettbildung siehe Cap. II.
Fütterungsversuche in Bezug auf Milchproduction siehe in Cap. VI.
*Tayon, über das Milchschaf. Compt. rend. 92, 1175. T. macht auf einen Gegensatz in der Production von Milch und von Wolle bei den Schafen aufmerksam. Herter.

230. O. Loew und Th. Bokorny: Die chemische Ursache des Lebens[1]). 231. Dieselben: Ueber die Aldehydnatur des lebenden Protoplasmas[2]).

ad 230. E. Pflüger [Thierchem.-Ber. 5, 243] war der erste, der eine chemische Veränderung beim Uebergang vom Leben des Protoplasmas zum Tode annahm und zu dem Schlusse gelangte, dass die Stickstoffbindung beim lebenden Eiweiss eine andere sei, als beim todten; in den Cyangruppen sei die leichte Beweglichkeit des lebenden Protoplasma zu suchen, durch den Uebergang derselben in Amidgruppen sei der Eintritt des Todes bedingt. L. stellte dagegen [Thierchem.-Ber. 10, 3] die Ansicht auf, dass im Albumin eine Anzahl von Aldehydgruppen vorhanden sei, und dass die leichte Beweglichkeit dieser Gruppen das Leben, ihre

[1]) Die chemische Ursache des Lebens von O. Loew und Th. Bokorny. München 1881, in Commission bei J. A. Finsterlin. 59 pag. und eine Tafel. Auch Pflüger's Archiv 25, 150—164; 26, 50—59.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 14, 2508—2512.

Verschiebung den Tod bedinge, dass also die Lebenskraft wesentlich auf die Spannkraft der Aldehydgruppe zurückzuführen sei.

Die eminente Beweglichkeit dieser Gruppen wird nach der Meinung der Verff. noch durch die Nähe der NH_2-Gruppe im Molekül des Albumins gesteigert.

Die Verff. haben nun gefunden, dass sich lebende Zellen chemisch verschieden von todten verhalten, indem das lebende Protoplasma durch das Vermögen, ausserordentlich verdünnte, alkalische Silberlösungen zu reduciren, Aldehydnatur verräth, das todte aber nicht; bezüglich der ausführlichen Begründung, dass diese Reduction nur durch Aldehydgruppen bedingt sein kann, muss auf das Original verwiesen werden.

Als geeignetste Versuchsobjecte verwenden die Verff. Fadenalgen, insbesondere Spirogyra- und Zygnema-Arten.

Von den chemischen Bestandtheilen der Algen, die allenfalls eine Silberreduction bewirken könnten, kommen nur der Gerbstoff und die Glycose in Betracht; diese bewirken aber nur eine gelbe oder braune Färbung in den Zellen, die wahrscheinlich auf Silberoxydulbildung zurückzuführen ist und welche von der Ausscheidung metallischen Silbers, die eine Schwärzung hervorbringt oder in dünnen Schichten das Licht mit gelbrother oder violetter Farbe durchlässt, leicht unterschieden werden kann.

Die Verff. benutzen zwei Lösungen zu ihren Versuchen, von denen die erstere eine mit Kali versetzte ammoniakalische Silberlösung ist, die in 100,000 Theilen 1 Theil $AgNO_3$ enthält; die andere Lösung von gleicher Concentration enthält auf den Liter Flüssigkeit statt des Alkali's 5 CC. Kalkwasser. Um die Reaction anzustellen, werden die Spirogyrenzellen in mässiger Anzahl 6—8 St. mit einer grösseren Menge des Reagens (etwa $^1/_2$—1 Liter) in Berührung gelassen; durch Erwärmen auf 30° erfolgt die Einwirkung schon in weit kürzerer Zeit. Unter dem Microscope zeigt sich dann das Plasma der Fäden von ausgeschiedenem Silber tief schwarz, einzelne Zellen zeigen zahlreiche kleine, schwarze Punkte, andere grössere isolirte Klumpen von Silber. Besonders reagirt das Protoplasma an Stellen, die als Hauptherde seiner Thätigkeit angesehen werden müssen, am kräftigsten an den Enden der cylindrischen Plasmaschläuche und in den Chlorophyllkörnern. Oefter tritt an Stelle der oben genannten Schwärzung eine verschiedenartige, häufig in der-

selben Zelle wechselnde Nuancirung von orange bis violett, rothbraun oder grau auf. Ausser diesen Metallabscheidungen findet sich häufig eine andersartige bräunliche Färbung im Plasma allein oder in Plasma und Zellsaft zugleich vor, was, wie oben erwähnt, auf Silberoxydulbildung durch Gerbstoff oder Zucker zurückzuführen ist.

Dass diese Reaction eine „Reaction auf Leben" ist, geht daraus hervor, dass vorher auf irgend eine Weise getödtete Zellen niemals eine Reduction bewirken. Die Verff. haben die mannigfaltigsten Tödtungsarten an den Algenzellen vorgenommen und stets mit dem Absterben ein Ausbleiben der Reaction beobachtet, mochte nun der Tod durch Aushungern (Lichtentziehung), Austrocknen, mechanischen Stoss, electrische Schläge, Erstickung in Kohlensäure, durch Aetherdunst, Petroleum, Schwefelwasserstoff, Säuren, Alkalien, Kochsalzlösung, ferner durch Einwirkung von Kupfervitriol, Gerbsäure und Salicylsäure oder Phenolen erfolgt sein.

Es könnte der Einwand erhoben werden, dass beim Tödten der Zellen, etwa durch Erwärmen mit Wasser, der Stoff, welcher die Silberabscheidung in den lebenden Zellen bewirkt, austrete. Dieser Einwurf wird wohl dadurch entkräftet, dass Zellen, welche so getödtet wurden, dass ein Austreten löslicher Stoffe unmöglich war, etwa durch mechanische Eingriffe, ganz dasselbe Verhalten zeigen, wie durch Erwärmen getödtete. Auch der Umstand, dass die schwarze Färbung an Stellen, wo das Plasma von der Wand sich ablöst, nicht in dem dazwischen liegenden Theile auftritt, deutet darauf hin, dass eben das Plasma selbst es ist, welches die Reduction bewirkt.

Ein nicht zu unterschätzender Beweis, dass man es hier mit einer Reaction auf Leben zu thun hat, liegt nach der Meinung der Verff. in dem Verhalten der Spirogyren gegen conc. Silberlösungen. Mit 1 p. m. oder gar mit 1 %iger alkalischer Silberlösung tritt nämlich nur in sehr wenigen Zellen eine schwache Silberabscheidung auf, und diese Reaction ist augenscheinlich schon in den ersten Augenblicken der Einwirkung des Reagens vollständig beendet. Wäre jene Silberabscheidung auf einen Stoff zurückzuführen, der mit dem Leben nichts zu thun hätte, so müsste sie offenbar mit den conc. Lösungen mindestens ebenso stark auftreten wie mit den verdünnten.

Ein eigenthümliches Verhalten zeigen die Spirogyrenfäden gegenüber den Alkaloïden. Während andere organische Gifte schon nach Kurzem

dem Plasma die Fähigkeit nehmen, Silber abzuscheiden, wird nach selbst 5—6tägigem Liegen der Fäden in einer 1 %igen Strychninacetatlösung die Silberreduction in gleicher Schärfe wie zuvor erhalten. Die Verff. erklären dies in der Art, dass das Protoplasma dabei wohl seinen normalen Zusammenhang verloren hat, dass aber bei den einzelnen Molekülen des dasselbe zusammensetzenden activen Albumins das sich anlagernde Strychnin die sonst meist gleichzeitig miterfolgende Verschiebung der Aldehydgruppen unmöglich gemacht, wodurch diese noch im Stande sind, mit der Silberlösnng zu reagiren.

Auch andere pflanzliche Objecte zeigen gegenüber der Silberlösung ein gleiches Verhalten. So geben verschiedene Süsswasseralgen (Vaucheria, Cladophora), Pflanzenhaare (Tradescantia, Blattstielhaare von Alsophila), die Wurzelspitzen von Helianthuskeimlingen, Stengelschnitte von Salix und Syringa, Blätter von Valisneria etc. bald stärkere, bald schwächere Silberreduction. In Bezug auf die theoretischen Folgerungen, sowie hinsichtlich der vielen, in Beziehung auf Pflanzenphysiologie wichtigen Bemerkungen sei auf die mit einer Figurentafel ausgestattete Brochure verwiesen.

---

ad 231. Diese Abhandlung richtet sich hauptsächlich gegen den von J. Reinke [dieser Band] gemachten Einwurf, dass mindestens ein Theil der von den Verff. beobachteten Reactionen auf Rechnung einer flüchtigen, aldehydartigen Substanz, welche nach Reinke's Untersuchungen in grünen Zellen sehr verbreitet ist und welche er für Formaldehyd zu halten geneigt ist, zurückzuführen sei. Die Verff. unterwarfen desshalb eine grössere Partie von Zygnema- und Spirogyrafäden der Destillation mit Wasser, ohne dass sie jedoch im ersten Antheile des Destillates eine silberreducirende Substanz aufzufinden im Stande gewesen wären. Die übrigen von den Verff. vorgebrachten Beweise, die sich gegen die Annahme eines vom Leben des Plasmas unabhängigen Stoffs, der die Silberreduction bewirken solle, richten, sind schon im vorstehenden Referate berührt worden. Andreasch.

232. J. Reinke: **Ueber aldehydartige Substanzen in chlorophyllhaltigen Pflanzenzellen**[1]). Verf. fand in Gemeinschaft mit Krätschmar, dass in den Zellen grüner Pflanzen sich eine aldehydartige Substanz vorfindet, die durch grosse Flüchtigkeit und energisches Reductionsver-

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 15, 2144—2150.

mögen gegenüber alkalischen Silber- und Kupferlösungen ausgezeichnet ist. Durch Destillation des mit Soda neutralisirten Saftes vieler chlorophyllhaltiger Pflanzen wurde in den ersten Cubikcentimetern des Destillates diese reducirende Substanz aufgefunden, während sie chlorophyllfreien Pflanzen (Pilzen, etiolirten Pflanzen) fehlte. Viele Pflanzensäfte reduciren sowohl nach Abscheidung der Eiweisskörper durch Kochen, als wie nach der Ausfällung mit Bleiessig, Silberlösung schon in der Kälte ohne Zusatz von Alkali, was als besonders characteristisch hervorgehoben werden muss.

Verf. hält diesen flüchtigen Stoff für Formaldehyd, der nach A. Beyer's Ansicht als erstes Assimilationsproduct in grünen Pflanzen gebildet wird.

Verf. glaubt ferner, dass die von O. Loew und Th. Bokorny in vielen Pflanzenzellen bei geeigneter Behandlung mit alkalischer Silberlösung beobachteten Reductionserscheinungen wenigstens theilweise durch den erwähnten, flüchtigen aldehydartigen Körper bedingt werden, während Loew und Bokorny dieselben auf das Vorhandensein von Aldehydgruppen in lebenden Protoplasma zurückführen. Die Deutung des Verf.'s wird noch dadurch unterstützt, dass Loew und Bokorny die Silberausscheidung auch in Zellen erhielten, die vorher durch Alkaloïde (Veratrin, Chinin) getödtet worden waren [siehe diesen Band, pag. 391.] Andreasch.

233. F. Miescher-Rüsch (Basel): Ueber das Leben des Rheinlachses im Süsswasser[1]).

Die Wanderung des Lachses zum Zwecke des Laichens vom Meere bis zu den Quellen der Ströme hat schon öfters das Interesse wachgerufen. Verf. benützte das Material, welches Basel als Hauptplatz für den Lachsfang am Oberrhein bietet, zu Untersuchungen, die er auf mehrere Jahre ausgedehnt hat. Aus der Statistik der Baseler Fischerei ergibt sich zunächst, dass die Einwanderung der Lachse, die z. B. im November 1879 am Oberrhein laichen werden, schon im Herbst 1878 mit einzelnen Vorläufern beginnt (fette Wintersalmen mit unentwickelten Geschlechtsdrüsen), im Mai zunimmt und im Juli ihre grösste Höhe erreicht. Alle Lachse, mag ihr Aufenthalt im Rhein 4, 7, 10, 14 Monate betragen, laichen Mitte November bis Anfangs December und eilen nachher sofort wieder dem Meere zu. Während dieser Zeit nimmt der Lachs keine Nahrung zu sich; übereinstimmend mit Anderen fand Verf. bei über 300 Exemplaren niemals Nahrungsreste, ausser in zwei Fällen nach der Laichzeit. Dennoch wächst der Eierstock von

[1]) Archiv f. Anat. und Physiol., anat. Abth., 1881, pag. 193—218.

0,4 auf 19—27 % des Körpergewichtes heran, während das Körpergewicht als Ganzes sinkt. Die Quelle für das Wachsthum des Eierstockes wurde in dem grossen Seitenrumpfmuskel gefunden, der in hinreichendem Maasse abnimmt, um die Zunahme des Ovariums zu decken; und zwar nehmen die quergestreiften Muskelfibrillen selbst ab. Diesen Vorgang der Verflüssigung organisirten Eiweisses zu löslichem unorganisirtem, nennt Verf. Liquidation.

Verf. wird später eingehender auf die Stoffökonomie des Rheinlachses zurückkommen, in dieser Arbeit berichtet er nur über das Verhalten der Milz. Da diese Untersuchung wesentlich anatomischer Art ist, so ist hier nur weniges daraus mitzutheilen.

Die Milz des in den Rhein einwandernden weiblichen Thieres ist klein und erreicht meist noch nicht 0,1 % des Körpergewichtes. Im Frühjahr beginnt dann eine im Juli und August ihr Maximum erreichende Schwellung der Milz, wobei sie blutreich wird und perlschnurartig aneinandergereihte Knötchen von Hanfkorn- bis Erbsengrösse auftreten. Ende August oder Anfangs September vermindern die Milzen wieder ihr Volum und werden blasser und blutleerer. Jedoch zeigen einige Thiere auch Ausnahmen von diesem Verhalten. Die mittleren Gewichte der Milzen in Procenten des Körpergewichtes ausgedrückt, sind November bis März 0,077, Juni 0,180, Juli 0,21, August 0,19, September 0,06. Bei den Männchen ist die Milz zwar auch ein an Grösse variables Organ, aber eine Regel im Verhalten derselben ist nicht aufzufinden.

[Es folgt nun die Schilderung des feineren Baues der Lachsmilze.]

234. Camerer: **Versuche über den Stoffwechsel bei Ernährung mit Kuhmilch**[1]. Verf. stellte die Versuche an seinen beiden Mädchen, 12 und 10 Jahre alt und 26,3 resp. 24,3 Kgrm. schwer, an; die Kinder erhielten während 4 Tagen nur Kuhmilch und etwas Kaffee als Nahrung. Die Zahlen bedeuten Gramm.

Mittlere 24stündige Zufuhr.

Kaffee.	Milch.	Fixa.	Die Fixa enthalten			Versuchsperson.
			Eiweiss.	Fett.	Kohlehydrate.	
125	1790	224	66	53,7	91,3	1
125	2039	289	70,6	57,4	97,6	2

[1]) Zeitschr. f. Biologie **17**, 493—496.

Mittlere 24stündige Ausscheidung und Veränderung im Körpergewicht.

Urin.		Perspir. insens.	Koth-menge.	Gewichts-veränderung.	Versuchs-person.
Menge.	Harnstoff.				
1470	19 = 8,86 N	541	67,5	— 160	1
1670	18,9 = 8,81 N	478	70	— 182	2

Der Harnstoff wurde nach Hüfner mittelst unterbromigsaurem Natron bestimmt. Die Kothmenge ist nicht gleich dem Milchkothe, sondern das Mittel aus denjenigen Kothmengen, welche an den 4 Versuchstagen wirklich entleert wurden.

Milchkoth. Die 24stündigen Mittel = ¼ der beobachteten Gesammtmenge.

24stündige Menge.	100 Theile Koth enthalten			Der tägliche Koth enthält			Versuchs-person.
	Fixa.	Stick-stoff.	Fett.	Fixa.	Stick-stoff.	Fett.	
69	23	0,85	2,18	15,9	0,58	1,50	1
45	23	0,84	3,56	10,3	0,38	1,60	2

Das Fett des Kothes wurde durch Extrahiren der Kothfixa mit Aether bestimmt.

Die folgende Tabelle gibt die relativen Werthe.

		Versuchsperson. 1.	2.
Auf 1 Eiweiss der Nahrung kommt (Fett + Kohlehydrat)		2,2	2,2
Auf 1000 Wasser der Zufuhr kommt Urin		869	928
Auf 100 Nahrungsfixa kommen Kothfixa		7,1	4,4
Auf 100 Stickstoff der Nahrung kommt Stickstoff	im Urin	83,7	78
	im Koth	5,5	3,4
Auf 100 Fett der Nahrung kommt Kothfett		2,8	2,8

Andreasch.

235. M. Rubner: Ueber den Stoffverbrauch im hungernden Pflanzenfresser [1]).

Verf. hat an Kaninchen Versuche angestellt und dabei alle Ausscheidungen, soweit sie für die Beurtheilung jener Vorgänge von Belang sind, zur Bestimmung des Stickstoffs und Kohlenstoffs herangezogen,

[1]) Zeitschr. f. Biologie 27, 214—238.

denn es ist klar, dass die bisherigen Respirationsversuche allein kein Maass für den Verbrauch an letzterem Elemente abgeben können.

I. Eiweissumsatz. Zur Bestimmung desselben genügt die Ermittelung des im Harn abgeschiedenen Stickstoffs, da die Menge des im Hungerkothe enthaltenen vernachlässigt werden kann.

Wegen der unregelmässigen Harnentleerung bei Kaninchen ist es nicht möglich, den Eiweissumsatz für jeden Hungertag anzugeben, weshalb Verf. denselben für mehrere Tage berechnete und dann das Mittel nahm. Die folgende Tabelle gibt die Uebersicht über den Gang der Stickstoffausscheidung bei 3 Kaninchen:

Tag.	Gewicht in Grammen		Gesammt-stickstoff.	Stickstoff im Mittel pro Tag.	Eiweiss-umsatz im Mittel pro Tag.
	beim Beginn.	nach dem Verenden.			
Kaninchen II.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
1.—3.	2985	2029	5,03	1,67	10,86
4.—5.	—	—	2,92	1,46	9,49
6.—8.	—	—	9,65	3,21	20,87
Kaninchen III.					
1.—2.	—	—	3,00	1,50	9,75
3.—8.	2341	1388	6,18	1,03	6,70
9.—15.	—	—	6,34	0,91	5,92
16.—18.	—	—	7,94	2,65	17,23
Kaninchen V.					
1.—7.	1506	761	4,495	0,642	4,17
8.—13.[1]	—	—	4,803	0,646	4,46
15.—18.	—	—	5,662	1,415	9,20

Verf. berechnet nun die Stickstoffausscheidung auf 100 Theile des im Körper enthaltenen Stickstoffs, weil jeder andere Maassstab, wie die Berechnung auf 1 Kgrm. Körpergewicht, mit Fehlern behaftet ist. Zu diesem Zwecke wird nach Entfernung des Felles und Darminhaltes die Gesammttrockensubstanz des verhungerten Thieres bestimmt und der Stickstoffgehalt ermittelt. Da ferner von Beginn der Hungerzeit an die im Harn entleerte Stickstoffmenge bekannt ist, ist es

[1]) Hierbei ist der 14. Tag ausgeschlossen, da er eine Mischung der Eiweisszersetzung des noch fetthaltigen und des fettfreien Thieres zeigt.

leicht möglich durch Summirung aller dieser Stickstoffwerthe den Anfangsbestand des Thieres an Stickstoff und dann durch Subtraction der Harnstickstoffwerthe bis zu einem beliebigen Termine den dem letzteren zugehörigen Stickstoffbestand zu erhalten. Die Tabelle gibt die Quantität des an jedem Hungertage im Thier befindlichen Stickstoffs und den Procentverlust derselben durch die Zersetzung.

Tag.	Mittlerer Bestand an N.	Procent-Verlust an N.
Kaninchen II.	Grm.	Grm.
1.—3.	53,66	3,12
4.—5.	49,68	2,94
6.—9.	43,39	7,41
Kaninchen III.		
1.—2.	52,22	2,87
3.—8.	47,63	2,16
9.—15.	41,37	2,19
16.—19.	34,23	7,73
Kaninchen V.		
1.—7.	29,13	2,35
8.—13.	24,94	2,58
15.—18.	19,25	7,35

Daraus ersieht man, dass in den ersten Tagen des Hungers der Eiweissverbrauch in fast gleichmässiger Weise fortschreitet (2—3 %), bis endlich 3—4 Tage vor dem Tode eine plötzliche Steigerung auftritt, wobei zwischen 7—8 % des vorhandenen Eiweisses täglich zu Grunde gehen; dies rührt von der Fettarmuth des Thieres her, da um diese Zeit das Fett aus dem Körper fast vollständig verschwunden ist. Durch Vergleich mit den Ergebnissen früherer Forscher gelangt Verf. zu dem Resultate, dass der hungernde Pflanzenfresser nahezu so viel Eiweiss wie der hungernde Fleischfresser von demselben Gewicht zerstört.

II. Der Fettumsatz. Die Grösse desselben wird bestimmt, indem man zunächst die Menge des in sämmtlichen Excreten ausgeschiedenen Kohlenstoffs ermittelt und dann die in der zersetzten Eiweisssubstanz enthaltene Menge Kohlenstoff abzieht; der Rest Kohlenstoff muss aus

anderen kohlenstoffhaltigen und stickstofffreien Verbindungen stammen, von welchen hier nur das Fett in Betracht kommt, da die allenfalls auch denkbare Aufsaugung von Kohlehydraten aus dem Darme, wie Verf. durch Versuche nachwies, unbeträchtlich ist und sich höchstens auf die ersten Hungertage erstreckt. Der Kohlenstoff wird beim hungernden Thiere fast ganz in der Athemluft und dem Harn ausgeführt, der Koth enthält nur minimale, zu vernachlässigende Mengen.

Die nachfolgende Tabelle enthält den mittleren täglichen Fettverbrauch, aus der Gesammtkohlenstoffausscheidung nach dem angegebenen Verfahren berechnet.

Hungertag.	C im zersetzten Fett.	Fett-verbrauch pro Tag.	Auf 100 N wird Fett zerstört.	Mittlerer Fett-bestand.	Von 100 Fett werden zerstört.
Kaninchen II.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
2.	7,90	10,3	14,7	49,86	1,9
4.	7,95	10,3	15,8	—	—
8.	1,87	2,4	4,0	2,26	—
Kaninchen III.					
3.—8.	7,72	10,0	16,20	86,5	11,6
9.—15.	5,7	7,4	13,77	31,9	23,2
16.—19.	0,8	1,0	2,33	3,1	34,9

Daraus ist ersichtlich, dass die tägliche zersetzte Fettmenge im Laufe der Hungerzeit allmälig etwas abnimmt, aber es wird immer neben Eiweiss noch Fett verbrannt. Erst mit der Zeit der gesteigerten Eiweisszersetzung fällt das fast völlige Verschwinden der Fettzersetzung zusammen. Es kann wohl nicht zweifelhaft sein, dass die Abnahme des Fettes die Ursache für den schliesslichen erhöhten Eiweisszerfall ist, da ja dem Fett bekanntlich die Rolle zukommt, bei den Vorgängen im Thierkörper die Eiweisszersetzung in Schranken zu halten.

Verf. findet ferner durch Vergleich der Werthe an Tagen, an welchen noch Fett verbraucht wurde, mit solchen, an denen hauptsächlich nur mehr Eiweisszersetzung stattfand, dass statt 43,31 Grm. Fett an letzteren Tagen 100 Grm. stickstoffhaltige Trockensubstanz mehr der Zersetzung unterliegen.

Berechnet man gleichzeitig nach Henneberg's Vorgang, die Menge Fett, die im Maximum aus 100 Grm. der stickstoffhaltigen Trockensubstanz entstehen kann, so ergibt sich die Zahl 41,5, woraus hervor-

zugehen scheint, dass sich Eiweiss und Fett in diesen Quantitäten äquivalent sind, oder dass das Eiweiss diejenige Menge von Fett vertritt, die aus ihm entstehen kann.

Bei der Vertretung von Fett durch Eiweiss muss mehr Kohlenstoff verbraucht werden, denn die Kohlenstoffmengen der äquivalenten Quantitäten verhalten sich wie 100 : 149. Unter Berücksichtigung des durch den Harn ausgeführten Kohlenstoffs, bleiben also für die Respiration während der Fettzersetzung und der Eiweisszersetzung Kohlenstoffmengen auszuführen übrig, welche sich wie 91 : 100 verhalten.

Die ausgeschiedenen Kohlensäuremengen in der Fettperiode verhalten sich zu denen in der Eiweissperiode in Wirklichkeit wie 90 : 100. Die erhöhte Eiweisszersetzung muss sich also durch eine erhöhte Kohlensäureausscheidung zu erkennen geben, während der Sauerstoffverbrauch dadurch nicht geändert wird, wie Verf. an Zahlen nachweist. Andreasch.

236. Martin Damourette und Hyodes: Einige Wirkungen der Alkalien auf den Stoffwechsel[1]. 237. Dieselben: Wirkung von Kaliumbicarbonat auf den Stoffwechsel[2].

Verff. verfolgten die Wirkung mässiger Gaben von Alkalibicarbonaten und von Cusset-Wasser (Elisabeth Quelle) auf gesunde Menschen, welche während der Versuchsdauer eine annähernd gleichmässige Diät führten[3]. Folgende Tabelle vereinigt die Mittel ihrer Bestimmungen an einem 33 jährigen Mann von 69,3 Kilo Körpergewicht.

	Mittel aus ? Tagen.	Harnmenge. CC.	Spec. Gewicht.	Harnstoff in 24 St. Grm.	Harnsäure in 24 St. Grm.
Normale Diät . . .	11	1686	1,016	20,732	0,383
5 Grm. $NaHCO_3$[4] .	6	**1758**	**1,018**	**21,898**	**0,289**
Normale Diät . . .	4	1878	1,017	19,953	0,468
4 Grm. $KHCO_3$[4] . .	6	**2353**	**1,014**	**23,606**	**0,461**
Normale Diät . . .	2	2860	1,011	28,592	0,266

[1]) Note sur quelques effets nutritifs des alcalins à doses modérées d'après l'expérimentation sur l'homme dans l'état de santé. Bull. gén. de thérap. VII. ann., pag. 441—453.

[2]) Des effets nutritifs du bicarbonate de potasse à doses modérées, l. c., pag. 561—568.

[3]) Die Menge der Getränke wechselte jedoch erheblich.

[4]) Pro die, bei den Mahlzeiten eingenommen.

Ein 57jähriger Mann von 81,5 Kilo lieferte folgende Werthe:

	Mittel aus ? Tagen.	Harnmenge. CC.	Spec. Gewicht.	Harnstoff. Grm.	Harnsäure. Grm.
Normale Diät	2	1350	1,012	15,525	0,33
2/3 Flasche Cusset[1]) .	3	**1250**	**1,017**	**15,575**	**0,256**
2 Tage darauf . . .	—	**1400**	**1,016**	**16,10**	**0,413**
Später normale Diät . .	4	850	1,019	8,812	0,390
3/4 Flasche Cusset[1]) .	4	**1575**	**1,015**	**16,589**	**0,268**
Normale Diät	5	1740	1,011	12,459	0,266
2 Grm. $KHCO_3$ [1]) . .	5	**1650**	**1,011**	**14,872**	**0,259**
Normale Diät	5	1450	1,013	13,336	0,247

Die an zwei anderen Versuchspersonen ausgeführten Bestimmungen [2]) ergaben ähnliche Verhältnisse. Es zeigte sich in allen Fällen eine Herabsetzung der Harnsäureausscheidung und eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung, deutlicher ausgesprochen bei dem Natronsalz als bei dem Kalisalz. Diese Wirkungen sind übrigens schnell vorübergehend. Ferner wurde, besonders nach Kalisalz, eine Vermehrung des Körpergewichts beobachtet, auch bei jungen Kaninchen, welche hypodermatische Injectionen von Natriumbicarbonat erhielten. Ausserdem schreiben Verff. auf Grund hämatimetrischer Bestimmungen nach Hayem-Nachet den Alkalien, und besonders dem Kali, eine Vermehrung der rothen Blutkörperchen zu. Herter.

238. A. Ott (Prag): Ueber den Einfluss des kohlensauren Natrons und des kohlensauren Kalks auf den Eiweissumsatz im Thierkörper [3]).

Ueber die Wirkung des Natriumcarbonats auf den Eiweissumsatz herrschen noch differirende Anschauungen; während Münch und Severin keinen Einfluss auf die Stickstoffausscheidung constatiren konnten, wollte Seegen [Thierchem.-Ber. 1, 271] eine Vermehrung, Rabuteau dagegen eine Verminderung derselben bei Natronzufuhr bemerkt haben.

1) Pro die, bei den Mahlzeiten eingenommen.

2) Die Harnstoffbestimmung geschah mittelst Natriumhypobromit, die der Harnsäure durch Wägung.

3) Zeitschr. f. Biologie 17, 165—183.

Verf. unterzog diese Frage einer erneuten Prüfung. Versuchsobject ein 10 Kilo schwerer Hund.

1) Versuchsreihe mit kohlensaurem Natron. Der Hund erhielt pro die 500 Grm. Pferdefleisch und Wasser nach Belieben, während der zweiten Periode täglich 2 Grm. chlorfreien Natriumcarbonats (mehr wurde nicht vertragen). Die Versuchsdauer erstreckte sich vom 11. Februar bis zum 13. März; da sich an jenen Tagen, wo wegen der Kothabgrenzung Knochen gereicht wurden, Unregelmässigkeiten in der Stickstoffausfuhr zeigten, wurden diese Tage nicht in Rechnung gebracht, so dass sich also nur 10 Tage für die Vorperiode, 7 für die Zeit der Natronzufuhr und 11 Tage für die Nachperiode ergeben. Von dem stets für 3 Tage vorbereiteten Fleische wurden kleine Portionen entnommen, und darin der Stickstoffgehalt nach Will-Varrentrapp in der von M. Gruber [Thierchem.-Ber. 10, 408] angegebenen Weise bestimmt.

Der von Haaren befreite Koth wurde mit ein paar Tropfen Schwefelsäure versetzt, am Wasserbade getrocknet und in einer gewogenen Menge davon der Stickstoffgehalt in der obigen Art bestimmt. Die Stickstoffmenge des täglich dreimal aufgefangenen Harns ermittelte Verf. nach der Titrirmethode; da hierbei die Resultate nach Voit um 2,8 % zu niedrig ausfallen, wurde bei den gefundenen Zahlen diese Correctur in Rechnung gebracht.

Die Aus- und Einfuhr des Stickstoffs verhielt sich in den drei Perioden folgendermaassen:

Stickstoff in Grammen.	Vorperiode.	Natronperiode.	Nachperiode.
Einfuhr	168,20	116,55	179,00
Ausfuhr	162,575	112,802	174,326
Deficit	— 5,625	— 3,748	— 4,674
Rectificirt nach Voit . . .	— 1,148	— 0,648	+ 0,134

Wenn man die jeder Periode entsprechenden Differenzzahlen der Ein- und Ausfuhr miteinander vergleicht, so sieht man, dass dieselben ganz unbedeutend sind, d. h. dass das kohlensaure Natron in Gaben von 2 Grm. auf 500 Grm. Fleisch keinen Einfluss auf den Umsatz der Eiweisskörper im thierischen Organismus wahrnehmen lässt.

Der Verf. hat für die einzelnen Perioden als Stickstoffgehalt des Fleisches beziehungsweise 3,364—3,328 % und 3,254 % gefunden. Daraus ersieht man den schwankenden Gehalt desselben und zugleich die Wichtigkeit, den Stickstoffgehalt jeder einzelnen verfütterten Fleischportion für sich zu ermitteln.

2) Versuchsreihe mit kohlensaurem Kalk. Von der Voraussetzung ausgehend, dass die Neutralisirung des Magensaftes die Verdauung der Eiweisskörper beeinträchtigen und demzufolge die Stickstoffausfuhr ändern könnte, unternahm Verf. eine zweite Versuchsreihe mit Calciumcarbonat, da dieses besser vertragen wird, in grösseren Dosen gereicht werden kann und so die Neutralisirung der Magensäure vollständiger zu Stande bringt.

Versuchsthier derselbe Hund; pro die 500 Grm. fettfreies Pferdefleisch und 150 Grm. Wasser. Diesmal wurde der Stickstoff direct im Harn nach Will-Varrentrapp bestimmt.

Nach der 8 Tage währenden Vorperiode wurden durch 6 Tage je 5 Grm. und 2 Tage je 10 Grm. kohlensauren Kalk gegeben, worauf eine 6tägige Nachperiode folgte. Die folgende Tabelle gibt die Uebersicht über die Stickstoffein- und Ausfuhr:

Stickstoff in Grammen.	Erste Periode.	Zweite Periode.	Dritte Periode.
Einfuhr	128,765	135,25	102,10
Ausfuhr	130,64	128,76	100,94
Differenz	+ 1,875	— 6,49	— 1,16

Der Ueberschuss der Stickstoffausfuhr in der ersten Periode berechnet sich auf den Tag mit 0,234 Grm., ist also so minimal, dass er vernachlässigt werden kann. Körpergewicht und Harnmenge waren constant, der Harn Anfangs sauer; später amphoter; Stickstoffgehalt des Fleisches 3,219 %.

In der Kalkeinfuhrsperiode war die Stickstoffausfuhr um 6,49 Grm. geringer als die Einfuhr, oder pro Tag um 0,81 Grm. Nun repräsentiren 6,49 Grm. eine Gewichtsmenge von 191 Grm. Fleisch, um welche das Thier hätte schwerer geworden sein müssen, was aber keineswegs zu bemerken war. Inwiefern diese verringerte Stickstoffausfuhr mit der Kalkeinverleibung in einem Zusammenhang stehe, lässt sich schwer

begründen. Es wäre vielleicht zu erwägen, ob nicht der geringere N-Gehalt des Fleisches in der Vorperiode sich hier noch geltend machte und das Plus des in der Kalkperiode eingeführten Stickstoffs, welches gerade der gefundenen Differenz von 6,49 entspricht, im Körper angesetzt und deshalb nicht zur Ausscheidung gekommen war. Der Harn wurde in den letzten Tagen alkalisch.

Für die dritte Periode ergibt sich eine ähnliche Betrachtung, da der Stickstoffgehalt des Fleisches noch höher als in der vorhergegangenen war; übrigens ist die Differenz zwischen Ein- und Ausfuhr so klein, dass man auch hier ein Aequipariren beider annehmen kann. Die geringen Abweichungen in den einzelnen Perioden gestatten also kaum, zumal wenn man die obige Correctur in Betracht zieht, den Resultaten in Bezug auf die Kalkeinführung ein grösseres Gewicht beizulegen. Möglich wäre es immerhin, dass bei dem Kalkgebrauche eine Verminderung in der Ausscheidung der stickstoffhaltigen Elemente eintrete, dass also der Stoffwechsel um ein Geringes retardirt erscheine.

Dem Originale sind die analytischen Belege beigegeben.

Andreasch.

239. Jaques Mayer: Ueber den Einfluss der Natronsalze auf den Eiweissumsatz im Thierkörper[1]).

Voit hat gefunden, dass gesteigerte Kochsalzzufuhr eine Steigerung der Stickstoffausfuhr zur Folge hat; nach Voit's Meinung steht diese vermehrte Harnstoffausfuhr im Causalnexus mit der durch die physikalischen Eigenschaften dieses Salzes bewirkten Steigerung der Harnabsonderung. Die früheren Versuche des Verf.'s [Thierchem.-Ber. 10, 415], sowie jene H. Oppenheim's [daselbst 10, 226] haben jedoch keine gesteigerte Eiweisszersetzung bei vermehrter Wasserzufuhr erkennen lassen.

Diese mangelhafte Kenntniss über die Wirksamkeit der Natronsalze bestimmte den Verf. zu den folgenden Versuchen, welche derselbe auf zwei Repräsentanten der Gruppe des Kalis (nach Buchheim's Eintheilung): auf das essigsaure und kohlensaure Natron und auf zwei der Gruppe des Glaubersalzes: auf das schwefelsaure und phosphorsaure Natron ausdehnte.

Eine 22 Kilo schwere Hündin bekam täglich 500 Grm. fett- und

---

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 3, 82—95.

sehnenfreies Fleisch (Stickstoffgehalt nach Voit mit 3,4 % angenommen), 70 Grm. Speck (Stickstoffgehalt nach Hoffmann 0,2 %) und 150 Grm. Wasser. Der Harn wurde alle 24 St. mittelst Katheters entnommen, die Blase alsdann mit Wasser ausgespült. Die Stickstoffbestimmungen wurden täglich nach der Schneider-Seegen'schen Methode ausgeführt.

1) Versuchsreihe mit essigsaurem Natron (wasserfrei).

Nachdem das Thier auf Stickstoffgleichgewicht gebracht war, wurden einmal 7 Grm. Acetat verabreicht. Der Stickstoff des Harns + Kothes betrug an diesem Tage 16,04 Grm., oder um 0,82 Grm. weniger als dem Mittel der früheren Tage entsprach. In den folgenden 3 Tagen betrug die Gesammtstickstoffausfuhr täglich im Mittel 16,46 Grm., woraus sich für den Versuchstag eine mässige Verminderung ersehen lässt. Nun wurden 4 Tage nach einander pro die 7 Grm. Acetat verabfolgt. In dieser Periode wurden im Ganzen 62,56, im Mittel also täglich 15,62 Grm. N ausgeschieden, während auf die 4 tägige Nachperiode eine tägliche Ausscheidung von 16,7 Grm. trifft. An den Tagen der Salzzufuhr war die Harnmenge beträchtlich vermehrt; es ergibt sich mithin als Resultat: Beim Gebrauch des essigsauren Natrons in grösseren Dosen wird die Eiweisszersetzung im Körper bei vermehrter Diurese um eine sehr mässige Menge verringert.

2) Versuchsreihe mit trockenem kohlensauren Natron.

Die Stickstoffbilanz ergibt sich aus folgender Tabelle.

Perioden.	N der Einnahmen.	N im Harn.	N im Kothe.	N der Ausgaben.	N der Einnahmen pro die.	N der Ausgaben pro die.	Differenz des N in Proc. der Einnahme.	Tägliche Harnmenge in Ccm.
1) 2 Tage ohne Salz . . .	34,28	32,90	0,72	33,62	17,14	16,81	− 1,9	385
2) 1 Tag mit 7 Grm. Salz .	17,14	16,55	0,36	16,91	17,14	16,91	− 1,8	**505**
3) 3 Tage ohne Salz . . .	51,42	49,89	1,08	50,97	17,14	16,99	− 0,9	385,6
4) 4 » mit je 7 Grm. Salz	68,56	72,48	1,44	73,92	17,14	**18,48**	**+ 7,8**	**573**
5) 4 » ohne Salz . . .	68,56	67,89	1,44	69,33	17,14	17,33	+ 1,1	402
6) 3 » mit je 3,5 Grm. Salz	51,42	52,14	1,08	53,32	17,14	**17,77**	**+ 3,7**	**501,6**
7) 3 » ohne Salz . . .	51,42	49,87	1,08	50,95	17,14	16,98	− 0,9	391,6

Diese Versuchsreihe zeigt, dass der Körper an allen Tagen, an denen Salz verabreicht wurde, mit einer vermehrten Stickstoff-

ausscheidung reagirte. In der vierten Periode hat der Körper eine Quantität Eiweiss abgegeben, die 5,36 Grm. N = 157 Grm. Fleisch, oder täglich 39,25 Grm. Fleisch entspricht; gleiches gilt für die sechste Periode, wo die Mehrausgabe einem täglichen Mittelwerth von 17,66 Grm. Fleisch entspricht. Die Diurese erscheint im Mittel um 35 % vermehrt. Es wird also beim Gebrauch kohlensauren Natrons die Zersetzung eiweissartiger Substanzen entsprechend der dargereichten Menge desselben gesteigert.

3) Versuchsreihe mit wasserfreiem schwefelsauren Natron.

Stickstoffbilanz.

Perioden.	N der Einnahmen.	N im Harn.	N im Kothe.	N der Ausgaben.	N der Einnahmen pro die.	N der Ausgaben pro die.	Procent-Differenz des N.	Tägliche Harnmenge in Ccm.
1) 4 Tage ohne Salz . . .	68,56	66,57	1,44	68,01	17,14	17,0	— 0,8	**386**
2) 5 » mit je 2,5 Grm. Salz	85,70	80,05	1,80	81,85	17,14	**16,37**	**— 4,5**	**395**
3) 4 » ohne Salz . . .	68,56	66,92	1,44	68,36	17,14	17,09	— 0,3	380
4) 5 » mit je 5 Grm. Salz	85,70	77,96	1,80	79,76	17,14	**15,95**	**— 7,0**	**388**
5) 4 » ohne Salz . . .	68,56	66,97	1,44	68,41	17,14	17,10	— 0,3	356

Hier finden wir die Stickstoffausscheidung sowohl im Vergleich zur Vor- als Nachperiode vermindert, woraus hervorgeht, dass der Körper während dieser Zeit Eiweiss angesetzt hat; in der That hat auch das Körpergewicht beziehungsweise um 320 Grm. und 200 Grm. zugenommen.

Beim Gebrauch schwefelsauren Natrons wird die Eiweisszersetzung im Thierkörper um eine mässige Menge verringert und steht die Ersparniss an Eiweisssubstanz im geraden Verhältniss zur eingeführten Salzmenge.

Dieses Resultat steht mit dem von Voit [Zeitschr. f. Biologie **1**, 195] gefundenem nicht im Einklange, es bestätigt vielmehr die Angaben Seegen's [Virchow's Archiv **29**] mit einiger Einschränkung, da Verf. nämlich niemals eine Stickstoffersparniss bis zu 25 %, wie sie Seegen beobachtete, gefunden hat. Verf. hält es für möglich, dass in der ungleichmässigen Arbeit des Versuchskörpers der Grund für die widersprechenden Resultate solcher Stoffwechseluntersuchungen liegt.

4) Versuchsreihe mit wasserfreiem phosphorsauren Natron.

Stickstoffbilanz.

Perioden.	N der Einnahmen.	N im Harn.	N im Koth.	N der Ausgaben.	N der Einnahmen pro die.	N der Ausgaben pro die.	Procent-Differenz des N.	Tägliche Harnmenge in Ccm.
1) 4 Tage ohne Salz . . .	68,56	66,97	1,44	68,41	17,14	17,10	— 3,0	356
2) 5 » mit je 7 Grm. Salz	85,70	77,29	1,80	79,09	17,14	15,82	— 7,7	434
3) 4 » ohne Salz . . .	68,56	65,20	1,44	66,64	17,14	16,66	— 2,8	365
4) 5 » mit je 3,5 Grm. Salz	85,70	81,22	1,80	83,02	17,14	16,60	— 3,1	422
5) 4 » ohne Salz . . .	68,56	67,92	1,44	69,36	17,14	17,34	+ 1,2	392

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe zusammengefasst ergibt:

Das phosphorsaure Natron, in kleinen Dosen gebraucht, übt keinen bemerkenswerthen Einfluss auf den Eiweissumsatz des Thierkörpers; beim Gebrauch grösserer Dosen wird die Zersetzung der eiweissartigen Substanzen in mässigem Grade vermindert. Die Diurese wird in beiden Fällen vermehrt.

Unzweifelhaft geht aus den Untersuchungen hervor, dass vermehrter Eiweissumsatz mit vermehrter Diurese nicht in Causalnexus steht; es ist selbst das Gegentheil, verminderter Eiweissumsatz bei vermehrter Diurese nicht selten der Fall. Andreasch.

240. **Carl Virchow: Ueber die Einwirkung des benzoësauren und des salicylsauren Natrons auf den Eiweissumsatz im Körper** [1]. E. Salkowski [Thierchem.-Ber. 7, 229] hat den Nachweis geführt, dass die Benzoësäure im Hungerzustande eine beträchtliche Eiweisszersetzung bewirkt; bezüglich der Salicylsäure hat Wolfsohn [Inaugural-Dissertation, Königsberg 1876] in vier von sechs Versuchen dasselbe Resultat gefunden, während zwei, freilich nicht ganz correcte Versuche für eine Verminderung des Eiweissumsatzes sprachen.

Verf. untersuchte nun den Einfluss der Natronsalze beider Säuren auf den Stickstoffumsatz im normal ernährten Thiere.

Versuchsthiere zwei Hündinnen von 26 und 22 Kilo Gewicht, die täglich 500 Grm. Fleisch, 75 Grm. Speck und 200 CC. Wasser erhielten. In dem stets für mehrere Tage beschafften Fleische wurde der Stickstoffgehalt nach Will-Varrentrapp, ausserdem der Fett- und Wassergehalt be-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 6, 78—93.

stimmt. Der täglich einmal, an den Säuretagen aber zweimal mittelst Katheter entleerte Harn wurde nach Seegen und Nowak auf den Stickstoffgehalt untersucht.

Der Benzoësäureversuch wurde zweimal angestellt, und zwar wurde jedesmal 3 Tage hintereinander benzoësaures Natron (pro die 5 oder 7 Grm. Benzoësäure entsprechend) gegeben, nachdem Stickstoffgleichgewicht erreicht war. In beiden Fällen war eine starke und unmittelbar eintretende Vermehrung der Stickstoffausscheidung die Folge. Die Mittelzahl der täglichen Stickstoffausscheidung vor Genuss des benzoësauren Natrons, 14,77, differirt beträchtlich von der Mittelzahl der Benzoësäuretage 18,54, nämlich um 3,77 Grm. und von der höchsten Zahl (am 3. Benzoësäuretage) 20,78 um 6,01 Grm.; oder setzt man 14,77 = 100, so beträgt die mittlere Eiweisszersetzung 125,5, die höchste 140,7, also eine bedeutende Vermehrung gegenüber dem normalen Eiweissumsatze. Eine Nachwirkung hinsichtlich der Stickstoffausscheidung sowohl, als auch in Bezug auf das Gesammtbefinden war bei einmaligem Genusse nicht zu constatiren, wohl aber traten bedeutende Störungen nach der zweiten Verabreichung ein.

Die bei dem Fütterungsversuche mit salicylsaurem Natron erhaltenen Zahlen sind zwar nicht ganz so entscheidend, wie die obigen, lassen aber immerhin den Schluss zu, dass das salicylsaure Natron ebenfalls eine sofort eintretende, reichhaltige Vermehrung des Eiweisszerfalles bewirkt.

Die Einwirkung auf das Gesammtbefinden war eine sehr heftige, scheinbar sogar die Gesundheit schädigende. Andreasch.

241. **Emil Pfeiffer (Wiesbaden): Versuche mit dem Kochbrunnen in Wiesbaden**[1]. Nachdem schon Carl Braun (1855) und dann A. Genth mit C. Neubauer (Versuche über die physiologische Wirkung des Kochbrunnens 1855) sich mit dem Wiesbadener Wasser beschäftigt haben, hat Verf. behufs eines genaueren Studiums der Trinkkur in Wiesbaden, von 1876—1881 neue Versuche angestellt, über die er in seiner Schrift Bericht erstattet. Die Versuche hat derselbe an sich selbst unter Einhaltung einer völlig gleichmässigen Kost bei den einzelnen Reihen angestellt.

Was zunächst die Vermehrung der Harnausscheidung durch das Kochbrunnenwasser betrifft, so ging aus den Versuchen Folgendes hervor:

1) Die Vermehrung beträgt viel mehr als die Menge des eingeführten Wassers und ist schon bei kleinen Quantitäten ansehnlich.

Wurde z. B. 6 Tage keine Flüssigkeit genossen, als in der Diät enthalten war, so betrug die tägliche Harnmenge 1402 CC. Wurde jetzt 6 Tage lang 250 CC. Kochbrunnen getrunken, so betrug die tägliche Harnmenge 2021 CC., mithin um 619 CC. mehr.

---

[1]) Die Trinkkur in Wiesbaden, Geschichte, Methoden und Indicationen derselben. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann 1881. 69 pag.

2) Die Vermehrung der Harnausscheidung ist beträchtlicher bei Kochbrunnen, als bei der gleichen Menge Trinkwasser. (Belege im Original.)

3) Eine Steigerung der Menge des genossenen Kochbrunnens bringt auch eine Steigerung in der Harnmenge hervor, und zwar ist die Steigerung grösser, als die zugesetzte Flüssigkeitsmenge war.

Wurde z. B. bei strenger Diät keine Flüssigkeit genossen, so war die tägliche Harnmenge 1102 CC.; bei Genuss von 300 CC. Kochbrunnen war sie 1632, bei 360 CC. Kochbrunnen war sie 1894. (Jedesmal im Mittel von 3 Tagen.)

4) Wird die ganze Flüssigkeitsquantität Morgens nüchtern getrunken, so wird die Gesammtmenge des Urins höher, als wenn dieselbe während des Tages getrunken wird.

Bezüglich der im Harn ausgeschiedenen Stoffe haben die Versuche dem Verf. Folgendes ergeben:

1) Das Kochbrunnenwasser vermehrt die festen Harnbestandtheile, besonders den Harnstoff.

Wurde bei strenger Diät 6 Tage lang keine weitere Flüssigkeit genossen, als in der Diät enthalten war, so betrug das tägliche Harnstoffmittel 35,56 Grm.; wurde dann 2 Tage lang je 500 CC. Kochbrunnen getrunken, so betrug die Harnstoffausscheidung im Mittel 46,12 Grm.[1])

2) Die Harnstoffausscheidung ist beträchtlicher bei dem Genusse von Kochbrunnen, als von gleichen Mengen Trinkwassers.

3—5) Die Menge der im Harn mehr ausgeschiedenen festen Stoffe ist grösser als die Menge der im mehrgetrunkenen Kochbrunnen enthaltenen Stoffe. Die Vermehrung ist am bedeutendsten, wenn das Kochbrunnenwasser mehrmals im Tage in kleinen Portionen getrunken wird.

6) Nach dem Aufhören des Genusses sinken die festen Harnbestandtheile unter das Normale.

7) Treten dünne Stühle auf, so werden die festen Bestandtheile des Harns und der Harnstoff bedeutend vermindert.

[Dies die Sätze des Verf.'s; die dürftige Zahlen-Tabelle des Badeschriftchens reicht wohl nicht aus, dieselben zu begründen, resp. zu bestätigen. Ref.]

242. E. Schulze und J. Barbieri: **Zur Bestimmung der Eiweissstoffe und der nicht-eiweissartigen Stickstoffverbindungen in den Pflanzen**[2]). In Anschluss an frühere Arbeiten über Bestimmung der Nh-Bestandtheile in vegetabilischen Futtermitteln [Thierchem.-Ber. **8**, 345 und **9**, 330] theilen Verff. ihre Erfahrungen über diesen Gegenstand weiter und ausführlicher mit.

Zur Bestimmung des auf Eiweissstoffe und auf peptonartige Substanzen

---

[1]) Titrirung nach Liebig resp. Rautenberg. [Nach dem Wassergenuss wurde die Titrirung natürlich in einem viel kochsalzreicheren Harn gemacht. Ref.]

[2]) Landw. Versuchsstationen **26**, 213.

fallenden Bruchtheiles des Gesammtstickstoffs empfiehlt sich, da directe Eiweissbestimmungsmethoden bisher noch unzuverlässig sind, dass man die Futtermittel mit Wasser oder besser mit verdünntem Alcohol extrahirt, aus den Extracten das Eiweiss abscheidet, den restirenden N bestimmt und die Differenz zwischen diesen und dem Gesammtstickstoff den Eiweisssubstanzen zurechnet. Hierbei wird allerdings ein kleiner Fehler insofern begangen, als das in den Pflanzen in geringer Menge vorkommende Lecithin den Eiweissstoffen mit zugezählt wird; durch Extrahiren des in H_2O resp. verdünntem Alcohol unlöslichen Rückstandes mit Aether liesse sich das Lecithin entfernen.

Zur Abscheidung der in Lösung übergegangenen Eiweissstoffe aus den Extracten empfehlen Verff. Ausfällung mit Kupferlösung in der von Ritthausen u. A. vorgeschlagenen Weise. Gegen den von Stutzer gemachten Vorschlag, die Eiweissstoffe durch Kochen mit breiförmigem Kupferoxydhydrat abzuscheiden, erheben Verff. die Bedenken, dass beim Erhitzen mit diesem Oxyde durch Einwirkung desselben auf phosphorsaure Alkalien phosphorsaures Kupfer und freies Alkali, welches die Eiweissverbindung zum Theil wieder auflöst, entstehen kann, wie sich Verff. durch directe Versuche überzeugt haben. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, schlagen Verff. vor, vor dem Erhitzen mit Kupferoxydhydrat ein wenig essigsaures Kupfer zuzusetzen, ähnlich wie Hofmeister empfiehlt, zur Ausfällung der Eiweisskörper mit Bleioxydhydrat zuvor etwas Bleizucker hinzuzufügen. Dass bei dem Stutzer'schen Verfahren die in Wasser sehr schwer löslichen Kupferverbindungen der Amide sich bilden, fürchten Verff. kaum, zumal wenn bei Anwesenheit grösserer Mengen von Amiden dieselben zuvor mit angesäuertem Alcohol extrahirt werden. Nach Verff.'s Erfahrungen bilden sich in reinen Amidlösungen diese schwerlöslichen Kupferverbindungen zwar leicht und sind dann durch Wasser nicht wieder in Lösung zu bringen; dagegen erfolgt in Amidlösungen, welche zugleich andere Amidkörper gelöst enthalten, was bezüglich der Pflanzensäfte der Fall ist, wie bereits auch Hofmeister beobachtete, selbst nach dem Erkalten die Ausscheidung der schwerlöslichen Kupferverbindungen nur sehr langsam und schwierig. Ein drittes Bedenken gegen die von Stutzer vorgeschlagene Methode begründen Verff. in der von Ritthausen gemachten Beobachtung, dass man etwas zu niedrige Zahlen erhält, wenn man den N in den Kupfereiweissverbindungen nach Will-Varrentrapp bestimmt und rathen daher, den N in dem eiweissfreien Extracte zu bestimmen, indem man den Extract durch H_2S von Kupfer befreit und das Eiweiss aus der Differenz zwischen der im Extract gefundenen N-Menge und dem Gesammtstickstoff des betreffenden Futtermittels berechnet.

Weiter empfehlen Verff. zur Eiweissbestimmung die zuerst von Hoppe-Seyler und später von Schmidt-Mülheim angewandte Ausfällung durch Erhitzen der schwach sauren Lösung mit essigsaurem Eisenoxyd.

Auch durch Erhitzen der Extracte mit Bleihydrat unter Zusatz von

etwas Bleiacetat (nach F. Hofmeister's Vorschlag) vermochten Verff. in den Pflanzenextracten alles Eiweiss auszufällen. Um jedoch bei Anwendung dieses Verfahrens für die quantitative Bestimmung in Pflanzenextracten event. einen kleinen Fehler zu vermeiden, welcher dadurch entstehen könnte, dass beim Kochen der Extracte mit Bleihydrat Ammoniaksalze, vielleicht auch Amide unter Ammoniak-Entwickelung zersetzt werden, schlagen Verff. vor, eine mit verdünnter Säure gefüllte Kugelröhre auf den Kochkolben zu setzen und nicht längere Zeit zu kochen, sondern nur bis nahe zum Kochpunkt zu erhitzen.

Für weniger empfehlenswerth halten Verff. das von Meissl, Sestini und Kellner eingeschlagene Verfahren, die Extracte mit Bleizuckerlösung zu versetzen, da durch Bleizucker häufig nicht nur die Eiweissstoffe, sondern auch viele andere Körper, z. B. Asparaginsäure u. a. organische Säuren gefällt oder mit dem voluminösen Niederschlag mit niedergerissen werden. Jedenfalls empfehlen Verff. gleichzeitig auch noch eine andere Eiweissfällungsmethode anzuwenden, um dadurch die Richtigkeit der Resultate besser controliren zu können.

Um den sicheren Nachweis zu führen, dass factisch alle Eiweissstoffe ausgefällt sind, ist es nach Verff. am sichersten, mittelst Ferrocyankalium und Essigsäure zu prüfen. Weniger geeignet hierzu erwies sich das Millon'sche Reagens, da dieses auch mit Peptonen und Tyrosin Rothfärbung gibt und daher leicht zu Täuschungen Veranlassung geben kann.

Sind in dem eiweissfreien Extract salpetersaure Salze enthalten, so empfehlen Verff. bei der Verbrennung desselben mit Natronkalk, xanthogensaures Kalium zuzusetzen, um hierdurch eine vollständige Reduction der Salpetersäure zu Ammoniak zu bewirken.

Da die oben angeführten Kupfer-, Blei- und Eisensalze Peptone nicht fällen, letztere aber erwiesenermaassen bezüglich ihres Nährwerthes den Eiweissstoffen zuzurechnen sind, so erörtern Verff. weiter die Frage, ob es bei der Futteranalyse nicht richtiger wäre, die Extracte statt mit obigen Metallsalzen lieber mit Phosphorwolframsäure (resp. Phosphormolybdänsäure), welche bekanntlich, besonders in stark angesäuerter Lösung, die Peptone vollständig fällt, zu versetzen. Diesem Verfahren steht jedoch der Umstand entgegen, dass Phosphorwolframsäure zwar mit Asparagin, Leucin, Tyrosin, Asparaginsäure und Glutaminsäure keine, wohl aber mit Betaïn, Kreatinin, Sarkin, sowie mit Ammoniaksalzen Niederschläge gibt, so dass unter Umständen der durch Phosphorwolframsäure entstandene Niederschlag ausser Eiweiss und Pepton zugleich auch noch andere stickstoffhaltige Körper enthalten könnte. Hierzu kommt noch, dass Verff. bei ihren Untersuchungen über das Vorkommen von Peptonen in den Pflanzen zu dem Resultat gelangten, dass z. B. in den Lupinen- und Sojabohnenkeimlingen in sehr beträchtlichen Mengen Stickstoffverbindungen vorhanden sind, welche durch Phosphorwolframsäure, nicht aber durch Gerbsäure gefällt werden und daher nicht für Pepton erklärt werden können. Verff. ver-

muthen, dass diese fraglichen Körper Stoffe sind, welche zwischen den Peptonen und den krystallinischen Endproducten der Eiweisszersetzung stehen.

Auf Grund aller dieser Erfahrungen und Beobachtungen halten es Verff. für am zweckmässigsten, bei der Analyse der vegetabilischen Futtermittel stets Bestimmungen des Gesammtstickstoffs, des Eiweissstickstoffs und des im Filtrat vom Phosphorwolframsäure-Niederschlag noch enthaltenen Stickstoffs auszuführen und hieraus 1) die Menge der Eiweissstoffe, 2) die Menge der Peptone, peptonähnlichen Körper, Alkaloïde, anderer N-Verbindungen von basischem Character und Ammoniaksalze, sowie 3) die Menge der krystallinischen Eiweisszersetzungsproducte zu berechnen.

Zur weiteren Bestimmung des auf krystallinische Eiweisszersetzungsproducte fallenden Stickstoffs empfehlen Verff. die Sachsse'sche Methode; auch die Abscheidung des Asparagins durch Krystallisation gab gute Resultate, die mit denen der Sachsse'schen Methode nahe übereinstimmten. Zur Bestimmung des Asparagins durch Krystallisation wurden gewogene Mengen der pulverisirten Pflanzensubstanzen mit warmem Wasser extrahirt, die Extracte durch Erhitzen auf 80—90° von coagulirbarem Eiweiss befreit, dann neutralisirt und bei gelinder Temperatur eingeengt. Das nach 1—2 St. ausgeschiedene Asparagin wurde auf Leinwandfilterchen gesammelt, erst mit kaltem Wasser und hierauf mit verdünntem Weingeist gewaschen. Aus der Mutterlauge liess sich durch Eindampfen und Behandeln mit Alcohol noch etwas Asparagin abscheiden. Das auf diese Weise erhaltene Asparagin war fast völlig rein und gab 20,9% N beim Verbrennen mit Natronkalk.

Bei der Asparaginbestimmung nach Sachsse empfehlen Verff., die Eiweissstoffe aus den Extracten zuvor durch Kochen und vorsichtigen Zusatz von Bleiessig zu befreien; sind grössere Mengen von Pepton vorhanden, so müssen auch diese entfernt werden; dagegen erwies sich die Gegenwart der peptonartigen Körper, welche wohl durch Phosphorwolframsäure, nicht aber durch Gerbsäure gefällt werden, selbst wenn sie in grösserer Menge vorhanden waren, nicht störend. Nichtsdestoweniger ist es vortheilhafter, auch diese durch Versetzen der mit Schwefelsäure angesäuerten Flüssigkeiten mit Phosphorwolframsäure bis kein Niederschlag mehr entsteht, zu befreien. Das Filtrat wird zur Entfernung der Schwefelsäure und der überschüssigen Phosphorwolframsäure mit Barytwasser neutralisirt, die Flüssigkeit mit dem Niederschlag auf ein bestimmtes Volumen gebracht, durch ein trockenes Filter filtrirt und vom Filtrat aliquote Theile zur weiteren Operation verwendet.

Zur Ermittelung der beim Erhitzen der Pflanzenextracte unter Zusatz von Salz- oder Schwefelsäure gebildeten Ammoniakmenge ziehen Verff. die Schlösing'sche Methode der Bestimmung mittelst Azotometer vor, weil sie fanden, dass Leucin und Glutaminsäure mit bromirter Natronlauge eine allerdings sehr geringe N-Menge entwickelt, während Asparaginsäure gar nicht angegriffen wird. Um ferner nicht schon bei Darstellung der Extracte einen Theil der Amide durch Einfluss der in den Pflanzen vor-

handenen freien Säuren unter Ammoniakabspaltung zu zerlegen, empfehlen Verff., nur kaltes Wasser zum Extrahiren zu verwenden, welches Gemenge von Amidokörpern in ausreichendem Maasse löst, oder doch heisses Wasser resp. Kochen erst dann anzuwenden, wenn die vorhandenen Pflanzensäuren zuvor durch Extrahiren mit kaltem Wasser entfernt sind. Nur bei Anwesenheit von viel Asparagin ist Extrahiren mit warmem Wasser nothwendig.

Die Sachsse-Kormann'sche Methode zur Bestimmung des in Amidform vorhandenen Stickstoffs führten Verff. mit der Modification aus, dass sie nach Beendigung der Gasentwickelung mit Hülfe der bekannten Spritzflaschenvorrichtung so oft conc. Eisenvitriollösung in die Messröhre einspritzten, bis diese Lösung sich selbst nach mehrstündigem Stehen an der Oberfläche nicht mehr braun färbte. Hierauf wurde mittelst derselben Spritzflaschenvorrichtung Wasser (zur Entfernung der Eisenvitriollösung) und zuletzt Natronlauge (zur Entfernung des CO_2) in das Messrohr eingeleitet. Die Resultate fielen hierbei gut, jedoch immer etwas zu hoch aus. Vorhandene Ammoniaksalze wurden zuvor durch Eindampfen mit Barytwasser oder Magnesia entfernt, wodurch die Amidosäuren ebensowenig wie durch das Kochen mit verdünnten Mineralsäuren eine Zersetzung erlitten.

Weiter stellten Verff. darüber Untersuchungen an, in wie weit der N-Gehalt der mit Phosphorwolframsäure behandelten Extracte mit derjenigen N-Menge übereinstimmt, welche man in den Extracten nach Sachsse's Methoden in Amidform, d. h. in Form von Amidosäuren und in den beim Behandeln mit Mineralsäuren aus Amiden abgespaltenen Ammoniak, vorfindet. Als Resultat ergab sich, dass bei allen untersuchten Pflanzensubstanzen eine nicht unbeträchtliche Differenz (0,20—0,84 %) zwischen dem N-Gehalt des Filtrates vom Phosphorwolframsäure-Niederschlag und dem in Amidform vorgefundenen Stickstoff bleibt, woraus zu schliessen ist, dass in den betreffenden Extracten noch N-Verbindungen vorhanden waren, welche entweder durch salpetrige Säure gar nicht angegriffen werden oder doch hierbei nur einen Theil ihres N entwickeln. Einen derartigen Körper vermochten Verff. factisch in jungen Platanenblättern nachzuweisen. Würden solche Verbindungen in grösserer Verbreitung in den Pflanzen vorkommen, so könnten die Resultate bei der Bestimmung des Amidosäuren-Stickstoffs nach Sachsse-Kormann möglicherweise getrübt werden.

Dem umfangreichen Original, auf das bezüglich weiterer Einzelheiten verwiesen werden muss, sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

243. G. Fassbender: Beiträge zur Bestimmung von Nahrungs- und Futtermitteln[1]. Nach dem von A. Stutzer [Thierchem.-Ber. **10**, 447] in Vorschlag gebrachten Verfahren zur Bestimmung der Eiweissstoffe durch Fällung mit neutralem Kupferoxydhydrat, sowie nach der ebenfalls von A. Stutzer [Thierchem.-Ber. **10**, 316] angegebenen Methode zur Ermittelung der ver-[illegible]lichen Eiweissstoffe durch Einwirkung von saurem Magensaft führte

dw. Versuchsstationen **27**, 123.

Verf. eine Reihe von Untersuchungen an verschiedenen Nahrungs- und Futtermitteln aus. Das zur Fällung der Eiweisskörper erforderliche Kupferoxydhydrat bereitete Verf. auf folgende Weise. 100 Grm. Kupfersulfat in 5 Liter Wasser, dem 2,5 CC. Glycerin zugesetzt sind, gelöst, wurden mit hinreichender, zu 1,5 Liter verdünnter Natronlauge gefällt, so dass die Flüssigkeit deutlich alkalisch reagirte; der entstandene Niederschlag wurde auf's Filter gebracht und mit Wasser, welches pro Liter 5 Ccm. Glycerin enthält, ausgewaschen, sodann mit Wasser, dem 10 % Glycerin zugesetzt waren, zerrieben und in einer gut verschlossenen Flasche aufbewahrt. Bei der Untersuchung der verschiedenen Nahrungsmittel etc. erhitzte Verf. 1,0 Grm. Substanz in einem Becherglas mit 100 CC. Wasser zum Sieden, fügte etwa 1 Theelöffel voll aufgeschwemmtes Kupferoxydhydrat hinzu, brachte den Niederschlag auf ein Filter und wusch ihn erst mit Wasser und hierauf mit Alcohol aus. Der bei 100° C. getrocknete Niederschlag wurde alsdann incl. Filter mit Natronkalk verbrannt und für das Filter ein entsprechender N-Gehalt in Abzug gebracht. Ferner wurden zu je 2,0 Grm. Substanz 250 Ccm. der nach Stutzer bereiteten Verdauungsflüssigkeit gebracht, auf 35—45° C. erwärmt, nach und nach soviel 10%ige Salzsäure zugefügt, dass der Gesammtgehalt an Säure auf 1,0 % gestiegen war, nach 24stündiger Digestion abfiltrirt und das auf dem Filter befindliche mit Wasser ausgewaschen, bis sich keine Chlorreaction mehr zeigte.

Bei einigen Substanzen (Schwarzbrod, Rübe, Heu) führte Verf. die Behandlung mit saurem Magensaft bis zu 36stündiger Dauer fort und überzeugte sich hierdurch, dass eine 24stündige Einwirkung hingereicht hatte, um alle überhaupt verdaulichen Substanzen aufzulösen. Das Filter wurde incl. Rückstand mit Natronkalk verbrannt und der hierbei gefundene N-Gehalt als unverdautes Eiweiss berechnet.

Hierbei ergab sich, dass von dem Gesammtstickstoff der untersuchten Substanzen durch Kupferoxydhydrat

	nicht fällbar sind.	fällbar, resp. unlöslich sind und durch sauren Magensaft verdaut	nicht verdaut werden.
	%	%	%
Schwarzbrod	10,18	75,62	14,20
Weissbrod	2,51	93,18	4,31
Blutmehl	1,18	83,48	15,34
Cocusnusskuchen	0,00	78,34	21,66
Erdnusskuchen	4,53	92,40	3,07
Lupine	14,13	83,83	2,04
Malzkeime	21,92	61,65	16,56
Wiesenheu	21,67	43,66	34,67
Futterrübe	63,42	26,00	10,58

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

244. G. Kennepohl: Ueber die stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte der Fäces und ihren Einfluss auf die Gestaltung der Verdauungscoëfficienten[1].

Die bei Fütterungsversuchen mit Herbivoren und Omnivoren beobachtete Thatsache, dass bei einseitiger Vermehrung der stickstofffreien Nährstoffe im Futter durch die Fäces mehr Stickstoff ausgeschieden wird, als ohne dieselbe, führte man bisher allgemein auf eine verminderte Verdauung des Eiweisses in Folge der vermehrten Aufnahme von stickstofffreien Nährstoffen zurück. Dagegen machte O. Kellner geltend, dass diese angenommene Depression in der Proteïnverdauung sich durch die Beimengung grösserer Mengen von stickstoffhaltigen Stoffwechselproducten in den Fäces erklären lasse, und dass die Menge des in den Gallenbestandtheilen der Fäces ausgeschiedenen Stickstoffs in geradem Verhältniss zu der Menge der verdauten Trockensubstanz steht.

Verf. zeigt nun, dass es nicht statthaft ist, letzteres nach O. Kellner's Untersuchungen zu behaupten. Rechnet man nämlich das Verhältniss der Stoffwechselproducte zur verdauten Trockensubstanz, so mangelt diesen Verhältnisszahlen jeder Anhaltspunkt für den Befund eines geraden Verhältnisses zwischen den beiden Factoren. Auf Veranlassung von H. Weiske stellte Verf. daher Untersuchungen an, um zu ermitteln, in wie weit Art und Zusammensetzung der Futtermittel die Menge der in den Fäces erscheinenden stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte beeinflussen. Hierzu dienten die Fäces zweier mit zwei Hämmeln ausgeführten Asparaginfütterungsversuche, bei denen theils Wiesenheu allein, theils Wiesenheu und Kartoffelstärke, theils Wiesenheu, Stärke und Asparagin resp. Leim, theils Wiesenheu mit Bohnenschrot verabreicht worden war. Ausserdem wurden auch die Fäces untersucht, welche von eigens für diesen Zweck angestellten Fütterungsversuchen herrührten, in denen theils Wiesenheu allein, theils Heu unter Beigabe ganz abnorm grosser Mengen von Stärke oder von Bohnenschrot zur Verfütterung gelangte. Bei der Bestimmung der in den Fäces enthaltenen stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte wurde die Schulze-Märcker'sche Methode angewandt.

Die Ergebnisse der auf diese Weise ausgeführten Versuchsreihe waren folgende:

---

[1]) Journ. f. Landw. **29**, 145.

Art der Fütterung.	N × 6,25 im Futter.	N × 6,25 in der Fäces.	N × 6,25 in den Stoffwechselproducten d. Fäces.	Verdauungscoëfficient des Heuproteïns.	
				Nicht corrigirt.	Corrigirt.
	Grm.	Grm.	Grm.	%	%
1000 Grm. Heu	113,36	41,17	2,39	63,68	65,79
1000 » » + 162 Grm. Stärke	113,14	52,64	2,51	53,47	55,69
1000 » » + 162 » » + 52,49 Grm. Asparagin . .	174,41	50,64	3,24	55,25	58,11
1000 Grm. Heu	106,57	38,93	2,73	63,47	66,03
1000 » » + 250 Grm. Bohnen	162,03	50,47	3,32	58,04	61,13
1000 » » + 162 » Stärke .	107,75	44,54	2,87	58,66	61,33
1000 » »	106,57	40,63	2,37	61,87	64,10
1000 » » + 162 Grm. Stärke + 52,49 Grm. Asparagin . .	169,54	48,82	3,09	55,84	58,69
1000 Grm. Heu + 162 Grm. Stärke + 64,4 Grm. Leim	169,54	49,46	2,44	54,33	56,58
750 Grm. Heu	93,33	32,47	2,24	65,21	67,61
750 » » + 500 Grm. Bohnen	204,35	46,73	2,99	61,82	65,03
750 » »	93,33	33,17	2,00	64,46	66,60
750 » » + 500 Grm. Stärke	93,33	49,68	4,07	46,77	51,13

Verf. schliesst aus diesen Resultaten, dass die Menge des Stickstoffs, welcher in Form von Gallenbestandtheilen in den Fäces erscheint, einen bedeutenden Bruchtheil des Gesammtstickstoffs derselben ausmachen und daher eine beträchtliche Erhöhung des Verdauungscoëfficienten herbeiführen kann. In keinem Falle hatte indess die Herabdrückung des Verdauungscoëfficienten für Heuproteïn, wie sie durch die übliche Berechnungsweise „Proteïn des Futters weniger dem des Kothes“ constatirt war, durch Anrechnung der in den Fäces ausgeschiedenen Gallenbestandtheile als verdautes Proteïn auch nur annähernd Erklärung gefunden, so dass man auch fernerhin die bekannte „Depression“ der Hauptsache nach auf unverdauten Futterstickstoff zurückführen muss.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

245. E. Wolff (Ref.), W. Funke, C. Kreuzhage und O. Kellner: **Pferde-Fütterungsversuche, ausgeführt auf der Versuchsstation Hohenheim.** Achter bis zehnter Bericht[1]). Verff. theilen in Anschluss an ihre früheren Untersuchungen [Thierchem.-Ber. **6**, 253; **7**, 349; **8**, 339; **9**, 331] neue Versuche mit, in denen 1 Pferd und 2 Hämmel in verschiedenen Perioden zunächst Wiesenheu allein, hierauf dasselbe Wiesenheu unter Zusatz von eiweissreichem Futter neben Beigabe von Reisstärke resp. Leinsamenfett erhielten. In Uebereinstimmung mit früheren Fütterungsversuchen ergab sich, dass Beigabe von Stärke eine Verdauungsdepression auf das Hauptfutter, besonders bezüglich der Proteïnstoffe und der N-freien Extractsubstanzen ausübt, dass dagegen die einseitige und ziemlich beträchtliche Steigerung der Fettmenge die Ausnutzung des Gesammtfutters oder seiner einzelnen Bestandtheile in keiner Weise irgendwie wesentlich verändert, vorausgesetzt, dass dabei die Schmackhaftigkeit des ganzen Futters für die Thiere sich nicht dauernd vermindert, und dass die Steigerung unter derjenigen Grenze bleibt, wo durch übergrosse Mengen von Fett Störungen im Verdauungsprocess veranlasst werden.

Ein Vergleich der bei Pferd und Hammel gefundenen Verdauungscoëfficienten zeigte ferner, dass auch in diesen, sowie in allen früheren von den Verff. ausgeführten Versuchen die Differenz im Verdauungsvermögen beider Thiergattungen für das Rohproteïn im Rauhfutter, sowie auch in den conc. Futtermitteln nur gering war, und dass es sich ebenso bezüglich der N-freien Extractstoffe verhielt, während die Rohfaser und, wenigstens in den vorliegenden Versuchen, das Fett in sehr verschiedenem Grade vom Pferd und Wiederkäuer verdaut wurden. Bei der Rohfaser betrug der Unterschied 16,62 und 15,01 %, bei dem Fett dagegen 32,00 und 27,43 %. Vom Leinfett gelangten nur 34,19 und 31,69 % beim Pferde zur Resorption; ob andere Fette in ähnlich ungünstiger Weise vom Pferde verdaut werden, wollen Verff. durch weitere Versuche nach dieser Richtung hin zu unterscheiden versuchen.

Ferner führten Verff. vergleichende Versuche mit Pferd und Hämmeln über die Verdauung von zweierlei Kleeheu aus und stellen die hierbei erhaltenen Durchschnittsresultate den bereits früher bei Wiesen- und Luzerneheufütterung gewonnenen gegenüber. Im Mittel wurden vom Kleeheu durch den Wiederkäuer: 56,91 % Proteïn, 55,82 % Fett, 50,70 % Rohfaser und 59,58 % N-freie Extractstoffe, dagegen durch das Pferd: 52,82 %, 27,98 %, 35,95 % und 61,51 % der gleichnamigen Kleeheubestandtheile verdaut.

In gleicher Weise wurden schliesslich mit Pferd und Hammel vergleichende Versuche über die Verdaulichkeit der Erbsen angestellt und hierbei in einer ersten Periode Wiesenheu und Erbsen und in einer zweiten ausschliesslich Wiesenheu verabreicht. Aus der Differenz zwischen der Aufnahme und Ausgabe durch den Darm berechneten sich nach Abzug der Wiesenheu-Verdauungscoëfficienten diejenigen der Erbsen. Ein Vergleich

[1]) Landw. Jahrbücher von H. Thiel **10**, 559, 585 und 594.

der beim Pferd und Wiederkäuer gewonnenen Resultate führte zu dem Schluss, dass, abgesehen von geringen, meist innerhalb der Fehlergrenzen liegenden Schwankungen, die Erbsen von beiden Thiergattungen in gleichem Maasse verdaut werden, wie dies von Verff. in ihren früheren Versuchen auch bereits für andere Kraftfuttermittel, nämlich für Bohnen, Mais und Hafer constatirt worden ist.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

XVI. Pathologisches.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kürzeren Referate.

Pathologisches Blut siehe Cap. V.
Pathologische Milch siehe Cap. VI.
Pathologischer Harn siehe Cap. VII.
Pathologische Knochen siehe Cap. X.

246. Bockendahl und Landwehr, leukämische Organe.

*Oppenheimer, Untersuchungen und Beobachtungen zur Aetiologie der Rhachitis. Deutsches Arch. f. klin. Med. 30, 45–107.

Zander, über Rhachitis. Cap. X.

*A. Cantani, specielle Pathologie und Therapie der Stoffwechselkrankheiten. Klinische Vorträge. Aus dem Italienischen von Dr. S. Hahn. Berlin, Denicke, 1880.

*Zander, zur Lehre von der Aetiologie, Pathogenie und Therapie der Chlorose. Virchow's Arch. 84, 177–188. [Weist darauf hin, dass im Harn und in den Fäces Chlorotischer Eisen enthalten sei; dass dies im Zusammenhalte mit der Zusammensetzung der Nahrungsmittel nicht auf die zu geringe Einfuhr, sondern mangelhafte Resorption von Eisen deute — was übrigens schon Skoda lehrte — und zwar in Folge mangelnder Salzsäurebildung. Er empfiehlt darum: bei Chlorose Salzsäure (2—4:200, nach dem Essen 1—2 Esslöffel) und bei sehr schweren Fällen, in denen auch die Resorption der Albuminate unzureichend ist, Pepsin zu reichen.] Hofmann.

247. L. Brieger, Beziehungen der Fäulnissproducte zu Krankheiten.

248 Astaschewsky, } Urämie.
249. N. P. Demjankow, } Urämie.

250. C. Richet und Moutard-Martin, Wirkung des Harnstoffs und der Ammoniaksalze.
O. Hammarsten, Kystomflüssigkeiten. Cap. I.
251. A. J. Kunkel, Vorkommen von Eisen in Blutextravasaten.
252. H. Stahel, Eisen bei Krankheiten in Leber und Milz.
253. J. Graanboom, Eiweissmodification und Analysen von Milz, Leber, Lunge, Niere in pathologischen Zuständen.
254. O. Panizza, Myelin, Pigment und Epithel im Sputum.
255. E. Ludwig, Verkalkung der Rückenmarkshaut.
*M. Litten, über pathologische Verkalkungen und Kalkmetastasen in den Nieren. Virchow's Arch. 83, 508—547.
256. A. Reuss, Verhältniss vom spec. Gewicht zum Eiweissgehalt seröser Flüssigkeiten.
*F. A. Hoffmann (Dorpat), Bedeutung der Eiweissbestimmung in Ascitesflüssigkeiten. Petersburger medic. Wochenschr. 1881, No. 21. (Beschreibung eines Krankheitsfalles mit Rücksicht auf die frühere Zusammenstellung des Verf.'s in Thierchem.-Ber. 9, 349.)
257. H. Eichhorst, Zucker und zuckerbildende Substanzen in pleuritischen Exsudaten.
*F. A. Kehrer, gashaltiger Hydronephrosensack. Arch. f. Gynäkol. 18, 371—383. [Die Cyste enthielt Gas. Da der Cysteninhalt nicht roch, schliesst K., dass es kein Verwesungsgas war. Da der frische Cysteninhalt mit Essigsäure reichlich Gas entwickelte, nimmt er an, es sei CO_2, die aber bei Mangel von Harnstoff und Ammoniak nicht durch Zerfall des ersteren kann entstanden sein. — Eiweiss nur eine Spur. Reaction stark alkalisch. Eine Analyse des Gases ist nicht gemacht worden.] Hofmann.
*L. Katz, zur Casuistik des Cholesteatom's des Schläfenbeins. Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 12. Die Cholesteatommassen, welche die Paukenhöhle und das Antrum mastoideum ausfüllten, sind in ihren peripheren Theilen weiss, perlmutterglänzend gefunden worden und bestanden aus grossen Plattenzellen und aus Cholesterintafeln; in ihren centralen, in der Paukenhöhle liegenden Parthien sahen sie chocoladebraun aus und enthielten hier ausser den beiden genannten Bestandtheilen noch zahlreiche gelbe, runde, glänzende Körper, die sich durch Fettreagentien nicht auflösen liessen.
Hofmann.
*Catiano (in Berlin), über die nach ausgedehnter Hautverbrennung eintretenden Störungen. Tageblatt der Naturforscherversammlung in Salzburg. Vortrag in der Section für Chirurgie. Verf. erklärt sich die schweren Störungen nach Hautverbrennungen dadurch, dass auf der Haut befindliches, ameisensaures Ammonium durch die Hitze zersetzt werden soll, wobei bekanntlich Blausäure sich bildet, die dann ihrerseits die Ursache der schweren

Zufälle sei. [Nicht blos die Hauptsache, sondern auch die Details der Mittheilung sind, so weit sie chemische Verhältnisse betreffen, reiner Unsinn. Ref.]

*L. Brieger, über einige Bestandtheile des jauchigen Eiters des Menschen. Zeitschr. f. physiol. Chem. **5**, 366–369. [B. fand in frisch genommenem, jauchigen Pleura-Exsudat neben viel Phenol, Paraoxyphenylessigsäure, Bernsteinsäure (durch Analyse und den Schmelzpunkt bestimmt) und eine bei 98° C. schmelzende, unzersetzt flüchtige Säure, die er für Glutarsäure hält.

Hofmann.

---

246. **Bockendahl und Landwehr: Chemische Untersuchung leukämischer Organe**[1]. Untersucht wurden die frisch exstirpirte Milz eines Leukämischen (1 St. nach der Exstirpation), die Leber, das Blut, die Pericardialflüssigkeit und das Knochenmark der 6 St. nach der Operation verschiedenen Person (12 St. nach dem Tode). Gang der Untersuchung nach Salkowski [Thierchem.-Ber. **10**, 457].

Die ganze Milz wog 3250 Grm. Davon sind 1400 Grm. verarbeitet worden. Glycogen fand sich nicht, ebenso wenig Tyrosin. Leucin war in ziemlicher Menge vorhanden. Peptone (getrocknete Alcoholfällung) waren 14,5 Grm., Milchsäure 0,168 Grm. (0,012 %), Bernsteinsäure 0,029 (0,002 %), Xanthin 0,548 Grm; Hypoxanthin und Harnsäure fand man nicht.

In 1400 Grm. Leber war, ausser einer ziemlich grossen Menge von Tyrosin, Leucin, das 1½ fache der in der Milz gefundenen Menge; die Peptonmenge ungefähr, wie in der Milz. — Milchsäure 0,086 Grm. (0,006 %), Bernsteinsäure 0,034 Grm. (0,0025 %), Xanthin 0,617 Grm. — Harnsäure und Hypoxanthin fehlte auch hier. Das in die Bauchhöhle ergossene Blut enthielt neben Leucin und Tyrosin 13,7 Grm. Peptone (in 500 CC.). Die anderen Bestandtheile fanden sich, wie in der Milz, nur war auch Hypoxanthin zugegen.

20 Grm. Femurmark enthielt 0,181 Grm. Peptone. Auf die anderen Stoffe ist nicht geprüft worden. — Die Pericardialflüssigkeit war frei von Peptonen.

Verff. meinen, dass die Schwergerinnbarkeit des Leukämikerblutes von dem Gehalt an Peptonen herrühren könnte, da nach Schmidt-Mülheim Blut, welches nach Injection von Pepton gelassen war, seine Gerinnbarkeit verloren hatte.

Hofmann.

247. L. Brieger: Einige Beziehungen der Fäulnissproducte zu Krankheiten[2].

Verf. untersuchte bei 48 verschiedenen Krankheitsformen an 157 verschiedenen Patienten den Harn auf seinen Gehalt an Phenol, Indigo,

[1]) Virchow's Archiv **84**, 561—567.
[2]) Zeitschr. f. klin. Medicin **3**, 465—490.

Paraoxyphenylpropionsäure und Paroxyphenylessigsäure (zusammen als Oxysäuren bezeichnet), ferner an SO_4H_2 der Salze und an Aetherschwefelsäuren. Die Menge der Oxysäuren schätzte er nach der Stärke der Rothfärbung bei Zusatz von Millon'schem Reagens entsprechend der Baumann'schen Vorschrift [Thierchem.-Ber. 10, 126]. Für die Phenolbestimmung hat er die Methode dahin abgeändert: Die Menge von 24 St. wird mit 5% conc. SO_4H_2 versetzt, so lange destillirt, als das Destillat mit Bromwasser sich trübt, zu den sämmtlichen filtrirten Destillaten wird Bromwasser bis zur stark gelben Färbung zugesetzt und 2—3 Tage bei 18—20° C. stehen gelassen. Temperatur und Dauer sind wesentlich, damit sämmtliches vierfach gebromtes Kresol unter Abspaltung von CO_2 in Tibromphenol übergehe, welches gewichtsanalytisch zu bestimmen ist. — Bei etwa 200 Analysen normaler Harne fand B. nie eine 15 Mgrm. übersteigende Menge von Phenol.

Aus den zahlreichen Tabellen ergeben sich folgende Resultate: Die Ausscheidungsgrössen der einzelnen Fäulnissproducte zeigen keinen Parallelismus; phenolreiche Harne (z. B. bei Pleuritis putrida, Scarlatina, Erysipelas faciei) sind oft sehr arm an Indigo; umgekehrt beobachtete B. bei Fällen von schwerer Anämie, Magencatarrh und Magengeschwüren wenig Phenol (0,002—0,009, einmal 0,015, oft unwägbare Spuren). Ebensowenig besteht eine unwandelbare Relation zwischen den Phenolen und ihren Muttersubstanzen, den Oxysäuren.

Betreffend die an die Fäulnissproducte gebundene SO_4H_2 macht B. die interessante Bemerkung, dass wenn auch alle bekannten putriden Stoffe vermehrt sind, die in organischer Verbindung enthaltene SO_4H_2 doch noch das 5—6fache der gepaarten Schwefelsäure beträgt; es müssen also noch unbekannte organische Paarlinge als Schwefelsäureverbindungen ausgeschieden werden. Besonders auffällig ist es bei catarrhalischem Icterus, acutem Gelenksrheumatismus und Pneumonie, in welchen Fällen Indigo, Phenol und Oxysäuren nur in Spuren nachweisbar waren, während die nicht in Salzen vorhandene SO_4H_2 circa 0,3—0,5 Grm. betrug. — Bei Processen, in denen der Stoffwechsel herabgesetzt ist, bei Cachexien aller Art und bei eingeschränkter Function lebenswichtiger Organe ist die Phenolausscheidung nicht vermehrt, oft herabgedrückt. Bei Processen mit hohen Fiebergraden (Pneumonie, acutem Gelenksrheumatismus, acuter Nephritis, eiteriger Meningitis) sind trotz lebhaften Gewebszerfalls nur Spuren von Phenol nachweisbar; seine Bildung ist

sonach vom Gewebszerfalle nicht beeinflusst. In allen Stadien und Phasen des Typhus abdominalis und recurrens wird Phenol nur spurweise ausgeschieden. Keine Vermehrung, eher eine Verminderung findet bei allen anderen Infectionskrankheiten statt.

Das Maximum der Phenolmenge mit 0,357 Grm. ist bei einem Fall von Ileus, am 7. Tage seines Bestandes, beobachtet worden. Eine Vermehrung, ebenfalls aus Stagnation und gesteigertem putriden Zerfall des Darminhalts erklärlich, ist bei Peritonitis registrirt. Die gleichfalls beobachtete Vermehrung bei eiteriger Pleuritis und Bronchitis, bei Lungengangrän, bei Carcinomen des Rectum, des Uterus und zuweilen des Magens erklärt sich aus dem fauligen Zerfall der Albuminate in abgeschlossenen Höhlen und folgender Aufnahme der Verwesungsproducte in die Blutbahn. So z. B. war bei einer Pneumonie selbst mit dem Millon'schen Reagens kein Phenol nachzuweisen; als aber sich Lungengangrän entwickelt hatte, sind 102—115 Mgrm. Phenol mit dem Harn entleert worden.

Von den Infectionskrankheiten macht eine Gruppe, umfassend die Diphtheritis, Scarlatina, manche Pyämie und Gesichtsrose, eine Ausnahme — bei allen diesen sind die Fäulnissproducte vermehrt. Verf. nennt darum diese Gruppe „Fäulnisskrankheiten" und nimmt einen genetischen Zusammenhang zwischen ihnen an. Er vermuthet, dass in Folge der in die Gewebe eingewanderten Microorganismen kleinste Necrosen mit folgenden Fäulnissprocessen zu Stande kommen.

Putride Sputa enthalten nie Indol, sondern nur Skatol, und zwar 0,045 Grm. in 400 CC. Sputum. Hofmann.

248. **Astaschewsky** (Kasan): Zur Frage von der Urämie [1]). 249. **N. P. Demjankow** (St. Petersburg): Zur Lehre von der Urämie [2]).

ad 248. Um zu sehen, ob in genügender Quantität in's Blut gebrachter Harn urämische Symptome hervorrufen könne, wurde 3 Hunden nach Unterbindung der Ureteren frischer aber condensirter Harn in die Femoralvene injicirt.

Hund I, von 11550 Grm. Von 3400 CC. Menschenharns, die bis auf 1050 CC. reducirt waren, wurden 350 CC. im Verlauf von 1 St.

---

[1]) St. Petersburger med. Wochenschr. 1881, No. 27.

[2]) Daselbst No. 28.

47 Minuten in die Vene eingeführt. Sofort trat Schwäche und Zittern des Körpers auf. Es folgten Durchfall, dann Erbrechen, das Thier wurde apatisch. Nach 18. St. Tod.

Versuch II. Aehnlich ausgeführt; Tod nach 48 St.

Versuch III. Injection von 950 CC. auf etwa $^1/_3$ seines Volums eingedickten Hundeharns. Heftige Krämpfe; Tod nach 1 St. 40 Minuten.

Folglich kann die etwa 3tägige Harnquantität in's Blut geführt, urämische Erscheinungen hervorrufen.

Um die Frage zu entscheiden, ob Harnstoff und Kreatinin allein genommen, Urämie zu erzeugen im Stande sind, wurden Versuche mit diesen beiden Substanzen angestellt. Dabei ergab sich, dass Harnstoff, sogar in enormen Quantitäten bis zu 8,8 % des Blutgewichtes, keine urämischen Erscheinungen hervorrief. Auch die Injection von Kreatinin ergab keine eigentlichen urämischen Symptome, doch ist der Körper immerhin giftig.

Zur Aufklärung über die Wirkung der mineralischen Substanzen hat Verf. die wässerige Lösung von Harnasche injicirt; da es bekannt ist, dass Hunde mit unterbundenen Ureteren meist innerhalb 2—3 Tagen zu Grunde gehen, so wurden den Thieren die mineralischen Stoffe aus der 3tägigen Harnmenge, desselben oder eines anderen Hundes eingeführt. Die Injection fand bei gewöhnlicher Temperatur in kleinen Portionen in die Femoralvene statt. Die Wirkung der mineralischen Substanzen des Harns ist eine sehr heftige. Im allgemeinen wurden folgende Symptome beobachtet; Unruhe, langsames und sehr unregelmässiges Athmen, Cheyne-Stokes'sches Athmen, furchtbare Prostration, Erbrechen, Krämpfe (Opisthotonus), Aufhören des Bewusstseins, Athempausen bis zu 2 Minuten, zuletzt Tod unter krampfhafter Extension. Um die Bedeutung der Kalisalze für die Entstehung der beschriebenen Symptome, welche den urämischen so ähnlich sind, festzustellen, wurden drei Parallelversuche in der Weise unternommen, dass die Harnaschenlösung in zwei Theile getheilt und aus der einen durch etwas Kieselfluorwasserstoffsäure die Kalisalze entfernt wurden. So wurde dem einen Hunde eine Harnaschenlösung injicirt, dem andern dieselbe Aschenlösung minus der Kalisalze. Die bei den Thieren dieser zweiten Gruppe beobachteten Symptome waren viel schwächer ausgeprägt, und die Thiere selbst lebten im Mittel etwa 23 St., während in der Parallelversuchsreihe sämmtliche

Hunde unter ausserordentlich schweren Symptomen schon am Operationstisch verendeten. Auch reine Lösungen von Chlornatrium sind injicirt nicht ohne heftige Einwirkung.

Aus allen Versuchen ergeben sich die Schlüsse, dass die Bedeutung des Harnstoffs bei Entstehung der urämischen Erscheinungen gleich Null, die des Kreatinin zweifelhaft ist, dass aber ungewöhnlich heftige Wirkung von den anorganischen Salzen des Harns ausgeübt wird, indem sie den urämischen ähnliche Symptome und sehr schnell den Tod herbeiführen.

---

ad 249. D., welcher bei einem urämischen Kranken Ammoniakgeruch der ausgeathmeten Luft beobachtete, wurde von Prof. Botkin im Sinne der Ammoniaktheorie der Urämie veranlasst, nephrotomirten Thieren Harnstoff zusammen mit einem Ferment zu injiciren. Als Ferment diente eine minimale Quantität in Gährung übergegangenen Harns.

Nach mehreren widersprechenden Versuchsergebnissen gelang es, zu einer Gesetzmässigkeit der Wirkung zu kommen, als in Berücksichtigung dessen, dass nach Nierenentfernung die Urämie gewöhnlich am 3. Tage beginnt, in's Blut der nephrotomirten Hunde diejenige Quantität Harnstoff injicirt wurde, welche dieselben im Harn während dreier Tage ausschieden. Die Resultate waren dann folgende:

1) Wenn die 3 tägige Harnstoffmenge in 20—25 CC. Wasser gelöst injicirt wurde, so erhielt man sofort keine ausgeprägten Symptome, aber die urämischen Symptome traten 24 St. früher ein als bei den Controlthieren.

2) Wenn dieselbe Menge Harnstoff in Verbindung mit Ferment injicirt wurde, so erhielt man die Symptome eines vollständigen urämischen Anfalles (Krämpfe, Erbrechen, stertoröses Athmen, Erweiterung der Pupillen und Coma) 20—40 Minuten nach der Injection. Derselbe dauerte von $^1/_2$—2 St.

250. Ch. Richet und R. Moutard-Martin: Physiologische Wirkung des Harnstoffs und der Ammoniaksalze[1].

Der intravenös injicirte Harnstoff verschwindet schnell aus dem Blut; ein Theil geht in die Secrete über; bis 5 Grm. pro Liter

---

[1]) Contribution à l'action physiologique de l'urée et des sels ammoniacaux. Compt. rend. 92, 465—467.

fanden sich im Speichel, bis 14 Grm. im Inhalt des Magens (dessen Schleimhaut ein Harnstoff spaltendes Ferment enthält). Weniger als $^1/_3$ der den Hunden injicirten Mengen (50—160 Grm.) erschien im Harn wieder, innerhalb 4—17 St. Der procentische Gehalt des Harns wurde dabei vermindert; denn nach Injection von 100 Grm. lieferte ein Hund z. B. in 10 Minuten 142 CC. Harn mit 24,3 Grm. Harnstoff pro Liter, während er vorher 7,5 CC. mit 58 Grm. pro Liter ausgeschieden hatte. Dem unverletzten Thiere können bekanntlich grosse Mengen Harnstoff ohne Schaden injicirt werden, nach der Nierenexstirpation beschleunigen Injectionen von Harnstoff oder Chlorammonium den Tod. Herter.

251. A. J. Kunkel: Ueber das Vorkommen von Eisen in Blutextravasationen [1]).

Die braunen Stellen der Haut an Orten, wo ein Blutaustritt erfolgt ist, färben sich nach einiger Zeit mit Schwefelammon tief braun — sie enthalten reichlich Eisen, das aus dem Zerfall des Blutfarbstoffs abstammt. Die Untersuchung der Mengen führte K. zu folgenden Ergebnissen:

1) Die organischen Zersetzungsproducte des ergossenen Blutes werden rascher weggeführt, als das freigewordene Eisen; es wird also mit der längeren Dauer des Extravasates, dieses relativ immer eisenreicher. Ein durch subcutane Arteriotomie an der inneren Schenkelfläche eines Kaninchen erzeugtes Extravasat enthielt 3,4 % Eisenoxyd (4,6 % Hydrat) auf die Trockensubstanz berechnet. Wäre das Extravasat aus reinem Hämoglobin bestanden, so hätte man darin nur etwas über $^1/_2$% Eisenoxyd finden können. Wie subcutane verhalten sich auch andere Extravasate. Ein ziemlich frisches, noch unzersetzten Blutfarbstoff enthaltendes Extravasat aus der Substanz der linken Hemisphäre enthielt 1,7 %, die Wand einer alten apoplectischen Cyste von der Basis des linken Vorderlappens 10,3 % Eisenoxyd. — Injicirt man subcutan milchsaures Eisen, so bleibt an den braun tingirten Gewebsparthien das Eisen liegen, während die Milchsäure weggeschafft wird.

2) Die braungelben, amorphen Körnchen sind in ClH vollkommen löslich und geben mit Schwefelammonium die Eisensulfürreaction. Sie

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 5, 40.

bestehen aus Eisenoxydhydrat, eine Annahme, die K. noch damit stützt, dass in einer alten Lymphdrüse (nach Werlhof'scher Krankheit) 31 % Eisenoxyd gefunden wurde. Wäre das Eisen mit einem organischen Körper verbunden, so könnte dieser, da $Fe_2 = 112$ ist, nur das Molekulargewicht von etwa 336 haben, wenn die ganze Lymphdrüse aus dieser organischen Eisenverbindung bestände, was sehr unwahrscheinlich sei. (Selbst Rohrzucker hat schon das Molekül 342.)

3) Die Ansammlung des Eisens in den Lymphdrüsen, wie sie besonders reich in dem oben angeführten Falle von Morbus maculosus Werlhofii gefunden worden, erklärt K. damit, dass die weissen Zellen zum geringeren Theile Blutkörperchen, zum grösseren das bereits durch deren Zerfall entstandene Eisenoxydhydrat umschliessen und nach den Lymphdrüsen transportiren, wo sie die mitgeschleppten Gebilde absetzen. Die Blutkörperchen würden hier weiter zerstört.

4) Da sich Eisen in den Lymphdrüsen ablagert, so folgt daraus zweierlei: dass in den Geweben vorherrschend alkalische Producte gebildet werden (ebenso bei Zerfall des Blutcoagulums), sonst würde das Eisen in Form von Salz eliminirt oder (was nicht der Fall ist) an Ort und Stelle auftreten. Da aber Kohlensäure in der Lymphe vorkommt, so muss das Eisen als Oxyd in die Drüsen gelangen, denn als kohlensaures Oxydul wäre es löslich. Es müssen also in den Gewebsflüssigkeiten und in den Lymphdrüsen oxydative Processe vorherrschend sein, so dass es zur Bildung von Eisenoxydhydrat kommen kann.

5) Das Auftreten von Eisenoxydhydrat bei dem vorliegenden Falle in Leber, Pankreas und Speicheldrüsen ist auch durch Einschleppung (von Seiten der lymphoiden Zellen) zu erklären. In den Geweben dieser Organe müssen überdies die sub 4 besprochenen Verhältnisse walten.

Hofmann.

252. H. Stahel: Der Eisengehalt in Leber und Milz nach verschiedenen Krankheiten[1]).

Verf. stellt in einer eingehenden historischen Einleitung alle bisher über den Eisengehalt der Gewebe bekannt gewordenen Angaben zusammen, um hierauf die Bestimmungsmethoden einer kritischen Besprechung zu unterziehen. Die approximative Schätzung des Eisengehaltes aus der

[1]) Virchow's Archiv 85, 26—48.

Färbung, welche microscopische Schnitte bei Zusatz von Schwefelammonium annehmen, verwirft St. (auf Grund vergleichender Versuche) wegen der Eigenfärbung der Gewebe. Von den üblichen quantitativen Methoden haben sich ihm nicht bewährt: die einfache Veraschung, wegen Schwerlöslichkeit des stark und lang geglühten Eisenoxydes; die einfache Extraction der Substanz mit conc. ClH, weil selbst nach Tage langem Digeriren nicht alles Eisen in Lösung kam; die Einäscherung mit Zusatz von $NH_4 . NO_3$, oder Salpeter, weil selbst bei den vorsichtigsten Arbeiten das Spritzen nicht zu vermeiden war. Verf. erhielt befriedigende Resultate, wenn er die Gewebe mit einem Gemisch von KNO_3 und K_2CO_3 verbrannte. Mit diesem wird die bei 120° durch mehrere Tage getrocknete, dann gepulverte Substanz in kleinen Portionen verascht, bis ein klarer Fluss zurückbleibt. Darauf folgt Lösung durch NO_3H, Fällung mit NH_3, Ueberführung des Eisenoxydhydrates in Ferridsulfat durch verdünnte SO_4H_2, Reduction mit Zink zu Ferrosulfat und Titrirung mit Chamäleonlösung.

Bei 10 Analysen fand St. den Eisengehalt (Fe) in der Leber zwischen 0,0313 und 0,614 Grm. in 100 Trockensubstanz, den in der Milz zwischen 0,0329 und 0,268 Grm. schwankend.

In zwei normalen Fällen (Tod durch Schädelbasisfractur und Risswunde am Kopfe) war Fe

in der Leber:	in der Milz:
0,167	0,217
0,201	0,268

Blos in drei Fällen (liënale Leukämie, totale Anämie, Fettherz mit Marasmus) war der Eisengehalt der Milz geringer, als der in der Leber: 0,0329, 0,091, 0,062 gegenüber von 0,102, 0,614, 0,075 Grm. — Der höchste Eisengehalt (0,614 Grm. Fe in 100 Theilen) fand sich in der Leber eines an Anämie Verstorbenen. Sie enthält sechsmal mehr als die Milz (0,091). Verabreichung von Eisenpräparaten ist ausgeschlossen, auch verlassen diese durch Secrete und Excrete rasch den Organismus (Hamburger), so dass Monate andauernde Fütterung den Eisengehalt der Leber nicht steigert (Nasse). In einem Falle stellt sich, dem Eisengehalt nach, folgende Reihenfolge der Organe dar: Blut 0,114 Grm., Milz 0,063, Leber 0,048, Herz 0,0255, Galle spurenweise. Auch in einem anderen Falle ist (im Gegensatz zu de Joung's Angabe)

in der Galle wenig Eisen gefunden worden. Da Fälle vorkommen, wo der Eisengehalt der Leber viel grösser ist, als der des Blutes, so kann der erstere natürlich nicht vom Blutgehalt der Leber herrühren.

Hofmann.

253. J. Graanboom: **Zur chemischen Zusammensetzung menschlicher Organe in einigen pathologischen Zuständen**[1]). Verf. constatirte in den wässerigen Extracten der Leber, Milz und Niere eines an einer Blutkrankheit (Zwischenform zwischen Leukämie und perniciösen Anämie) verstorbenen 33jährigen Mannes die Anwesenheit eines bei 48—51° C. coagulirenden Eiweisskörpers in ziemlich grosser Menge. Dieselbe Substanz fand sich in dem wässerigen Extracte der Leber einer an Uterus-Carcinom verstorbenen 46jährigen Frau vor, war aber in diesem Falle in den übrigen Organen nicht aufzufinden. Im Verhältniss zur Gesammtmenge des in den wässerigen Extracten vorhandenen coagulirbaren Albumins war procentisch die grösste Menge dieser bei niedriger Temperatur coagulirenden Eiweisssubstanz in der Leber und Milz enthalten, wie sich aus folgender Uebersicht ergibt, in welcher ausserdem die Mengen der in den genannten Extracten (welche immer durch Extrahiren von 200 Grm. des höchstens 24 St. nach dem Tode entfernten zerhackten und zerkleinerten Organs, mit 200 CC. H_2O, nachheriges Auspressen unter der Presse des in einem flanellen Tuche gegebenen Organbreies, Filtration durch Flanell und Filtrirpapier gewonnen wurden) vorhandenen bei 55—62° C. und oberhalb 62° C. coagulirten Eiweissstoffe verzeichnet sind.

	Totaler Eiweiss-Gehalt auf 1000 Grm. Org. in H_2O löslich. Grm.	Bei 48—51° C. coagulirt. %	Bei 55—62° C. coagulirt. %	Oberhalb 62° C. coagulirt. %
Leber (Leukämie?) . .	12,06	42,9	17,7	39,4
Leber (Uterus-Carcinom)	11,15	30,5	19	50,5
Milz (Leukämie?) . . .	8,70	28,5	23,6	47,9
Niere (Leukämie?) . . .	13,97	20	19,0	61,6

Es lag Verf. an erster Stelle ob, die bei 48—51° C. coagulirende Eiweisssubstanz mit der von Sotnichewsky [Thierchem.-Ber. **10**, 458] in der pneumonischen Lunge aufgefundenen zu vergleichen. In der pneumonischen Lunge einer 50jährigen Frau fand Verf. die von Sotnichewsky beschriebene Substanz sowohl im roth- wie im grau hepatisirten Theil (ent-

---

[1]) Quantitatief scheikundige onderzoekingen van menschelyke organen in enkele pathologische Toestanden. Doctor-Dissert. (in dem pathol. Laboratorium zu Amsterdam bearbeitet) der med. Facultät zu Freiburg i. B. vorgelegt. Amsterdam 1881. 82 pag.

gegen Sotnichewsky, welcher ihr nur in der roth hepatisirten Lunge begegnete, in Uebereinstimmung mit Sotnichewky, insoweit sie auch in dem vom Verf. untersuchten Falle im gesunden Lungentheil fehlte); ihre Coagulations-Temperatur war aber höher, 52—60° C., wie diejenige, der in dem Falle von Leukämie (?) in Leber, Milz und Niere und in dem Falle von Uterus-Carcinom in der Leber sich vorfindenden Substanz. In ihrer Coagulations-Temperatur stimmte die letztere am nächsten mit dem von Plósz in der Hundeleber aufgefundenen Myosin oder Globulin, welches sich Verf. zur besseren Vergleichung aus der frischen Leber eines soeben getödteten Hundes durch Ausspülung der Pfortader mit einer sehr verdünnten NaCl-Lösung und durch Extraction des entbluteten und zerkleinerten Organs mit ³/₄%iger NaCl-Lösung eigens darstellte. Die von Plósz angegebenen Eigenschaften dieser Substanz fand Verf. alle. Obgleich nun in allen vom Verf. untersuchten Fällen das wässerige Extract der Leber sich gegenüber dem wässerigen Extract anderer Organe durch eine niedrige Coagulations-Temperatur auszeichnete, so ergab sich doch die oben bezeichnete, bei einer Temperatur von 48—51° C. coagulirende Eiweisssubstanz als nicht zur Globulin-Gruppe gehörend, und von dem in der normalen Leber durch Plósz aufgefundenen Eiweissstoff durchaus different. Sie war in H_2O löslich, liess sich durch eine verdünnte NaCl-Lösung nicht extrahiren und wurde weder durch eine gesättigte Steinsalz-Lösung noch durch Magnesiumsulfat im Ueberschuss präcipitirt. Verf. überzeugte sich weiter, dass die Substanz in dem Falle von Leukämie (?) nicht aus dem Blut stammte, dass sie keine der für Hemialbumose characteristischen Eigenschaften zeigte, und dass die niedrige Coagulations-Temperatur nicht durch den (ziemlich niedrigen) Salzgehalt der wässerigen Extracte bedingt wurde. Er kommt desshalb zu dem Schluss, dass in einzelnen pathologischen Fällen (Leukämie (?), Carcinom) sich in Leber, Milz und Niere eine eigenthümliche Eiweisssubstanz nachweisen lasse, welche am meisten mit der von Miescher im Eiterserum nachgewiesenen übereinstimmt.

Verf. bestimmte weiter nach bekannten Methoden in den angegebenen Fällen und in einem Falle von Combustio (5jähriges Mädchen), einem Fall von Nephritis (58jähriger Mann) und einem Fall von Phthisis pulmonum (37jähriger Mann) den Gehalt der Leber, Milz, Niere, Lunge an Wasser, fester Substanz, Fett, löslichem Eiweiss (in Wasser und HCl 0,8% löslich), den Aschen- und Eisen-Gehalt. Bei der Fett-Bestimmung wurde Petroleum-Aether zur Extraction verwendet, bei der Eisen-Bestimmung die Methode Hamburger's befolgt. Folgende Tabellen geben die vom Verf. erhaltenen Resultate wieder.

Auf 1000 Grm. Organ.	Leber bei Leukämie (?)	Uterus-Carcinom.	Pneumonia.	Combustio.	Nephritis.	Phthisis.	Normal (v. Bibra).
Wasser	752	792	732	732	752	778	761,7
Feste Substanz	248	208	268	268	248	222	238,3
Lösl. Eiweiss	19,5	17,85	—	25,75	30,1	15,26	24
Fett	32,69	87,6	26,5	74,5	70,68	26,67	25
Asche	11,08	8,349	—	10,062	—	8,984	13,8
Eisen	0,983	0,048	0,267	0,107	0,319	0,253	0,303

Auf 1000 Grm. Organ.	Milz bei Leukämie (?)	Uterus-Carcinom.	Pneumonia.	Combustio.	Phthisis.	Normal.
Wasser	804	800	780	777	770	776
Feste Substanz	196	200	220	223	220	224
Lösl. Eiweiss	16,87	19,93	—	22,37	30,63	?
Fett	15,84	32	37	21	15,7	?
Asche	10,809	—	10,065	11,231	14,45	15 (Volkmann)
Eisen	0,342	0,138	0,341	0,229	0,291	0,536 (Oidtmann) Fe_2O_3

Auf 1000 Grm. Organ.	Niere bei Leukämie (?)	Uterus-Carcinom.	Pneumonia.	Combustio.	Nephritis.	Phthisis.	Normal.
Wasser	830	850	800	796	834	834	834
Feste Subst.	170	150	200	204	166	166	166
Lösl. Eiweiss	24,69	12,08	—	8,27	17,68	16,25	?
Fett	19,38	16,54	81	47,5	20	24	—
Asche	9,839	—	8,923	9,546	7,942	7,171	8 (Volkmann)
Eisen	0,104	0,038	0,123	0,084	0,165	0,078	—

Auf 1000 Grm. Organ.	Lunge bei					
	Pneumonia crouposa.			Combustio.	Phthisis.	Normal.
	Roth hepatisirter Theil	Grau hepatisirter Theil.	Nicht infiltrirter Theil.			
Wasser . . .	802	776	806	790	838	791
Feste Substanz	198	224	194	210	162	209
Lösl. Eiweiss.	—	—	—	86,42	54,4	—
Fett	31	36	57,8	10,6	13,8	—
Asche	7,18	—	6,613	8,813	7,41	11,6 (Volkmann)
Eisen	0,09	0,144	0,134	0,24	0,037	2,11 (Fe_2O_3 Kussmaul)

Bezüglich der vom Verf. aus diesen Bestimmungen abgeleiteten Schlüsse muss auf das Original verwiesen werden; nur soll hier der enorme hohe Eisengehalt der Leber bei Leukämie (?) (0,983 gegen 0,303 normal) nicht unerwähnt bleiben. B. J. Stokvis.

254. **O. Panizza: Ueber Myelin, Pigment und Ephithelien im Sputum**[1]. Den drei im obigem Titel genannten Stoffen ist in neuerer Zeit eine gewisse diagnostische Bedeutung zugesprochen worden. Ob mit Recht — ist der Gegenstand der Untersuchung P.'s. Aetiologisch lassen sich echte Pigmentzellen (d. h. Derivate des Blutfarbstoffs haltende), wie sie in etwa 1/5 der Fälle von brauner Induration der Lunge constatirt werden, von unechten Pigmentzellen, die von aussen eingedrungene Staubtheilchen enthalten, wohl unterscheiden. Practisch gelingt diese Unterscheidung sehr schwer. Die als myelindegenerite Zellen beschriebenen grossen runden Kugeln, die mit kleinen, hellen, glänzenden Tröpfchen gefüllt sind, unterscheiden sich nach P. nicht von den Pigmentzellen. Er theilt die Gebilde daher ein in pigmentfreie und pigmenthaltige Myelinzellen. Durch Platzen derselben treten die glasigen Tröpfchen aus und bilden freies Myelin. Dieses Myelin der Sputa zeigt die chemischen Reactionen des Mucins. Die Becherzellen der Schleimhaut des Frosches (und anderer Amphibien), sowie der Flimmerepithel tragenden Respirationsschleimhaut der Säugethiere liefern eben jene Myelinzellen und freies Myelin. Die auf der Flimmerschleimhaut sich vorfindenden Becherzellen, die jenes Myelin liefern, sind als einzellige mucipare Drüsen anzusehen. Wenn sich die Myelinzellen durch amöboide Bewegung mit Staubpartikeln füllen, so entstehen die Pigmentzellen. Beide Gebilde kommen bei ganz gesunden Individuen im Sputum vor und haben daher gar keine diagnostische Bedeutung.

[1] Deutsches Archiv f. klin. Medicin 28, 343—390

Ausser dieser Art von Myelin- und Pigmentquellen, kann es auch eine noch in anderer Weise entstandene geben. Wenn P. Sputum vermischt mit Lampenruss, bei Blutwärme mehrere Stunden lang im Wasserbade erwärmte, so fand er Eiter-, Schleim- und Pflasterepithelzellen in amöboïder Bewegung und nach einiger Zeit auch in Myelin- und Pigmentzellen umgewandelt. Auch Alveolarepithelien der Lunge können gleiche Veränderungen erfahren, obgleich seltener. Doch sind sie durchaus nicht von den anderen Gebilden zu unterscheiden. Als normalen Befund bei gesunden Menschen gibt P. an, dass die Epithelzellen der Mundhöhle, sowie Eiterkörperchen des Sputums oft mit Micrococcen durchsetzt sind, welch' letztere die Anordnung von Sarcine haben können, und nach der Vermuthung des Verf.'s bei manchen Autoren zu Verwechselungen mit derselben Anlass gegeben haben. Hofmann.

255. E. Ludwig (und R. Heschl): **Ueber Verkalkung der harten Rückenmarkshaut**[1]). Verf. analysirte die Kalkmassen, die sich im Greisenalter in der Dura mater des Rückenmarks häufig ablagern. Durch Auskochen mit destillirtem Wasser und Behandlung mit verdünnter Kalilauge in der Wärme ist das Materiale von den organischen Antheilen befreit worden. Das weisse, aus gleichartigen Körnchen gebildete Pulver bestand aus kohlensaurem und phosphorsaurem Calcium (bez. Magnesium) in einem ähnlichen Mengenverhältniss, wie im Knochen: $CaCO_3 + 3Ca_3P_2O_8$, wie die folgenden Zahlen zeigen:

	Verkalkung.	$CaCO_3 + 3Ca_3P_2O_8$.
CO_2	4,64 %	4,27
P_2O_5	41,60 »	41,36
CaO	52,17 » }	54,37
MgO	1,31 » }	—

Aehnlich dürfte es sich bei den Verkalkungen der meisten Organe verhalten, wie die nachfolgenden Analysen einer massigen, plattenförmigen Ablagerung in einer Aorta und einer verkalkten Thyreoïdea vermuthen lassen:

	Aorta (Bündsdorf).	Thyreoïdea (Hornung).
CO_2	5,97 %	5,66 %
P_2O_5	36,23 »	39,92 »
CaO	56,87 »	54,17 »
MgO	0,93 »	0,25 »

Doch kommen auch Fälle vor, wo neben den Phosphaten keine Spur von kohlensaurem Calcium gefunden wird, wie dies z. B. bei Verkalkungen der Lungen, die von E. Bamberger analysirt wurden, beobachtet ward. Hofmann.

[1]) Wiener med. Wochenschr. 31, No. 1.

256. A. Reuss: Das Verhältniss des specifischen Gewichts zum Eiweissgehalt in serösen Flüssigkeiten [1].

Geleitet von der Anschauung, dass vor Allem der Eiweissgehalt seröser Flüssigkeiten für die Differenzialdiagnose von Exsudat und Transsudat wichtig sei, die chemische Auswerthung der Eiweissmenge für praktische Zwecke aber zu umständlich ist, betrat Verf. den empirischen Weg zur Feststellung einer durch ihre Einfachheit möglichst verwendbaren Formel, indem er auf die hierfür nöthigen Beobachtungen die Methode der kleinsten Quadrate anwandte. Die gefundene empirische Formel:

$$E = \frac{3}{8}(S - 1000) - 2{,}8,$$

wobei E den Eiweissgehalt, S das spec. Gewicht in Tausendtheilen bedeutet, liefert bei der Berechnung Zahlen, welche mit 24 Beobachtungen verglichen in 17 Fällen eine Abweichung von weniger als $^1/_4$%, in 6 Fällen unter $^1/_3$% aufweist. Die nach dieser Formel berechnete Tabelle ist mit einem mittleren Fehler für den Eiweissgehalt (im mathematischen Sinne) ± 0,2, einem wahrscheinlichen ± 0,1 behaftet:

Specifisches Gewicht.	Eiweiss in Procenten.	Specifisches Gewicht.	Eiweiss in Procenten.	Specifisches Gewicht.	Eiweiss in Procenten.
1008	0,2	1015	2,8	1022	5,5
1009	0,6	1016	3,2	1023	5,8
1010	1,0	1017	3,6	1024	6,2
1011	1,3	1018	4,0	1025	6,6
1012	1,7	1019	4,3	1026	7,0
1013	2,1	1020	4,7	1027	7,3
1014	2,5	1021	5,1	1028	7,7

Die Zahlen stimmen auch mit den nach der alten C. Schmidt'schen Formel berechneten gut überein, insofern die letzteren (zugleich die anderen organischen Stoffe mitbestimmend) nur um 0,2—0,3 grösser sind, was dem durch Analysen gefundenen Mittelwerthe für Extractivstoffe (0,29 %) sehr gut entspricht. Die Bestimmung des spec. Gewichts hat am besten mit einer Westphal'schen Waage zu geschehen. Für

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin 28, 317—322.

reine (nicht jauchig zerfallende oder Zucker haltende) seröse Flüssigkeiten stellt R. folgende praktische Tabelle auf:

Bei reinen Exsudaten:

Pleuritis höher als	1018
Peritonitis » »	1018
Hautentzündung höher als . . .	1018

Bei reinen Transsudaten:

Hydrothorax niederer als . . .	1015
Ascites » » . . .	1012
Anasarka » » . . .	1010
Hydrocephalus » » . . .	1008,5

Hofmann.

257. **H. Eichhorst: Ueber Vorkommen von Zucker und zuckerbildenden Substanzen in pleuritischen Exsudaten**[1]. Die Untersuchung von 17 Fällen von serösen pleuritischen Ergüssen führt Verf. zu dem Resultat, dass man zu unterscheiden habe:

1) zuckerfreie und fermentfreie Exsudate;
2) fermenthaltige Exsudate mit zuckerbildender Substanz;
3) zuckerhaltige Exsudate.

Die Exsudate sind mit einer 4,5 Cm. fassenden Probepunctions-Spritze entnommen und sogleich auf ihren Zuckergehalt geprüft worden. In einem Falle reducirte das durch Kochen mit gesättigter Glaubersalzlösung und conc. Essigsäure enteiweisste Exsudat nicht sogleich, wohl aber wenn es längere Zeit gestanden, Kupfersulfatlösung. Es muss somit ursprünglich zuckerfrei gewesen sein, muss aber zuckerbildende Substanz und ein Ferment enthalten haben, das durch vorübergehendes Kochen nicht zerstört ward, innerhalb des Organismus aber aus unbekannten Gründen seine zuckerbildende Wirkung nicht entfaltet hat. In einem anderen Falle gab das enteiweisste Exsudat auch keine Zuckerreaction, färbte sich aber mit Jod-Jodkaliumlösung intensiv blauviolett, eine Färbung, die durch Stehen bei 18° R. auffällig dunkler ward. Eine zweite Probe desselben Exsudates reducirte nach 24 St. die Fehling'sche Lösung, hatte aber die Fähigkeit, die Jod-Jodkaliumlösung zu färben verloren. Diese Farbenreaction, schliesst Verf., muss dem zuckerliefernden Körper zukommen.

In anderen Fällen liess sich ein Ferment nicht nachweisen, d. h. es entwickelte sich spontan kein Zucker. Das Exsudat färbte sich aber mit Jod-Jodkalium und behielt die Farbe durch 8 Tage. Setzte Verf. nun zu einer solchen Flüssigkeit zuckerfreien Speichel, so liess sich nach 24 St.

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 8, 537—552.

mit dem Jod-Reagens keine Bläuung mehr erzielen, dagegen bekam man die Zuckerproben (zuckerfreie, fermentfreie, aber eine zuckerliefernde Substanz enthaltende Exsudate). Zellige Elemente, die etwa Glycogen geliefert hätten, waren nur spärlich vorhanden, auch soll frischer Pleuraeiter nicht immer Glycogen enthalten (Salomon). Das statistische Verhältniss ist folgendes:

1) Zuckerhaltige Exsudate	10 = 58,8 %
2) Zuckerfreie, fermenthaltige	2 = 11,8 »
3) Zucker- und fermentfreie	5 = 29,4 »

In allen Fällen, welche die Trommer'sche Reaction gaben, blieb die Jod-Jodkalium-Reaction aus. Ob das Exsudat zuckerfrei oder zuckerhaltig ist, ist für die Dauer und den Verlauf der Krankheit unwesentlich.

Hofmann.

XVII. Enzyme, Gährungen, Pilze, Fäulniss, Desinfection.

Uebersicht der Literatur
einschliesslich der kürzeren Referate.

Enzyme.

*v. Mering, über den Einfluss diastatischer Fermente auf Stärke, Dextrin und Maltose. Siehe Cap. III.

*A. Danilewsky, über die Verschiedenheit der Hydratationsvorgänge bei der Peptonisation unter verschiedenen Bedingungen. Siehe Cap. I.

258. F. Falk, über das Verhalten einiger Fermente im thierischen Organismus.

O. Schmiedeberg, über Spaltungen und Synthesen im Thierkörper.

Schmiedeberg, über Histozym, ein neues Enzym, siehe Cap. IV.

259. F. Hüppe, über das Verhalten ungeformter Fermente gegen hohe Temperaturen.

*A. Béchamp, sur les fermentations physiologiques ou internes. Paris, Masson, 1881. Enthält Vorträge und Discussionen in der Academie der Medicin über: Die Rolle der Microzymen [siehe Thierchem.-Ber. 1, 303; 5, 323 u. ff.] bei der Bildung der Ptomaïne. Ueber die Eigenschaften und die Functionen der Microzymen des

Pankreas. Ueber die Fermente und die Gährungen des Urins vom physiologischen und pathologischen Gesichtspunkte.

260. J. Kjeldahl, Beobachtungen über Invertin.

Adolf Mayer, einige Bedingungen der Pepsinwirkung quantitativ studirt. Cap. VIII.

261. Adolf Mayer, über die „Tödtungstemperatur" des Invertins.

262. Adolf Mayer, über das Temperaturoptimum für die Invertinwirkung.

*W. Detmer, vergleichende Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Substanzen auf Pflanzenzellen und auf Fermente der Pflanzen. Landwirth. Jahrbücher **10**, 731.

Ad. Mayer, über Labferment Cap. VI; H. Köster Cap. I.

Ueber Verdauungsenzyme siehe auch Cap. VIII.

Ueber Fibrinferment im Blute etc. Cap. V.

Alcoholgährung.

*Cochin Denis, über die Alcoholgährung und das Leben der Bierhefe bei Abschluss der Luft. Ann. Chim. Phys. **21**, 551.

*F. Roux, über eine Hefe, welche kein Inversionsferment ausscheidet. Bull. soc. chim. **35**, 371. Verf. fand mehrmals eine Sprosshefe, welche sich von der gewöhnlichen Alcoholhefe nur durch mehr rundliche Form der Zellen und geringeren Durchmesser unterscheidet, Glycose lebhaft vergährt, Rohrzucker aber nicht vergährt, da sie kein Invertin ausscheidet. Setzt man Invertinlösung zu, so erfolgt lebhafte Gährung des Rohrzuckers. Gruber.

*M. Hayduck, über den Einfluss einiger Säuren auf die Entwickelung und Gährthätigkeit der Hefe. Zeitschr. f. Spirit.-Indust. 1881, No. 18.

*M. Hayduck, über die Entwickelung der Hefe in Nährlösungen von verschiedenem Stickstoffgehalt. Zeitschr. f. Spirit.-Indust. 1881, No. 9.

*M. Hayduck, zur Wirkung des Seignettesalzes auf die Gährthätigkeit der Hefe. Zeitschr. f. Spirit.-Indust. 1881, No. 8. [Vergl. A. Mayer, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, pag. 1164.]

*A. Béchamp, über die Viscose und die Gleichung der schleimigen Gährung. Cap. III.

*U. Gayon, Einfluss der Bernsteinsäure auf die Gährung des Rohrzuckers. Bull. soc. chim. **35**, 501—503. Der Mucor circinelloides invertirt Rohrzucker nicht. Die bei der Vergährung von Traubenzucker sich bildende Bernsteinsäure übt keine invertirende Wirkung auf gleichzeitig vorhandenen Rohrzucker. Wird Bernsteinsäure (bis 0,5 Grm. auf 125) den Gährungsgemischen zugesetzt, so erfolgt auch keine Inversion; ein Theil der Bernsteinsäure wird zersetzt. Directe Versuche zeigten, dass das Hefewasser

die Inversion des Rohrzuckers durch Bernsteinsäure (auch beim Kochen) verhindert. Herter.

*A. d'Arsonval, über die Alcoholgährung. Gaz méd., pag. 184. Um zu entscheiden, ob die Alcoholgährung vom Leben der Hefezellen unabhängig ist, überliess Verf. Hefe mit Zuckerwasser der Gährung in einem geschlossenem Rohr, in welchem der Druck durch die entwickelte Kohlensäure auf 20 Atmosphären stieg. Die Kohlensäure unter hohem Druck hebt also die Gährung nicht auf, während sie nach Bert alle Zellen tödtet. Verf. setzt seine Untersuchungen fort. Herter.

Niedere Pilze: Vorkommen, Lebensbedingungen, Gährungen und Gährungsproducte, Untersuchungsmethoden.

263. F. Hoppe-Seyler, über die Einwirkung des Sauerstoffs auf Gährungen.
264. F. Röhmann, über saure Harngährung.
265. R. v. Jaksch, Studien über den Harnstoffpilz.
266. Th. W. Engelmann, neue Methode zur Untersuchung der Sauerstoffausscheidung pflanzlicher und thierischer Organismen.
267. Th. W. Engelmann, zur Biologie der Spaltpilze.
268. Robert Koch, zur Untersuchung von pathogenen Organismen.

*P. Miquel und L. Benoist, über das Sterilisiren leicht veränderlicher thierischer und pflanzlicher Substanzen in der Kälte. Referat im chem. Centralbl. 1881, pag. 561. [Princip: Filtration durch Gyps.]

*Boutroux, über eine neue Gährung des Traubenzuckers. Journ. Pharm. Chim. (5) 3, 174. [Siehe Thierchem.-Ber. 10, 52.]

*Ferd. Köhler, der Heupilz (Bacillus subtilis) in seinem Verhalten nach mehrfachen Züchtungen in Fleischextractlösungen und im Kaninchenblut zum thierischen Organismus. Inaug.-Dissert. Göttingen.

*H. Nothnagel, Bacillus amylobacter im Darminhalt. Med. Centralbl. 1881, No. 2. Im Darminhalte Gesunder und Kranker (über 500 Fälle) findet sich neben Milliarden anderer Coccen und Bacterien sehr häufig der oben genannte Bacillus (das Buttersäureferment Clostridium butyricum). Alcoholhefezellen finden sich zwar stets, aber sehr vereinzelt. Angaben über reichliches Vorkommen derselben beruhen wahrscheinlich auf Verwechselung mit dem besprochenen Bacillus. Gruber.

*L. Brieger, einige Beziehungen der Fäulnissproducte zu Krankheiten. Siehe Cap. XVI.

*W. O. Leube, Beiträge zur Frage vom Vorkommen der Bacterien im lebenden Organismus speciell im Harn der Gesunden. Siehe Cap. VII. Gruber.

*H. Nothnagel, die normal in den menschlichen Darmentleerungen vorkommenden niedersten (pflanzlichen) Organismen. Zeitschr. f. klin. Medicin 3, 275.

*A. Hiller, über Arzneipilze. Zeitschr. f. klin. Medicin 3, 221.

*Brautlecht, pathogene Bacteriaceen im Trinkwasser bei Epidemieen von Typhus abdominalis. Virchow's Archiv 84, 80.

*O. Loew, über das Verhalten der Chinasäure zu den Spaltpilzen. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 450. In einer Lösung von je 1% Chinasäure und Asparagin mit den nöthigen Nährsalzen entstand alsbald eine üppig wuchernde Spaltpilzvegetation, die bei Luftzutritt Protocatechusäure erzeugte. Dasselbe Product entstand in einer Lösung, die statt Asparagin Pepton enthielt. Bei Luftabschluss dagegen bildete sich keine Spur Protocatechusäure oder Benzoësäure, sondern Ameisensäure, Essigsäure und Propionsäure. Die Chinasäure liefert also einerseits Producte, die der aromatischen Reihe angehören und andererseits solche, wie sie aus den Kohlehydraten bei Gährungen hervorgehen. Verf. vermuthet, dass die Chinasäure in den Pflanzen aus den Kohlehydraten entstehe und das Anfangsglied der aromatischen Bestandtheile derselben sei. Gruber.

*F. König (Asti), über Gährung der Weinsäure. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 211–217. [Eine verdünnte Lösung von Weinsäure mit Ammon neutralisirt und mit etwas Kaliumphosphat, Magnesiumsulfat und Chlorcalcium versetzt, entwickelt bald zahllose Stäbchenbacterien, Bacterium Termo. Eine grössere Menge derselben Nährflüssigkeit (300 Grm. Weinsäure auf 30 Liter) mit solcher Bacterienflüssigkeit versetzt und bei 15° stehen gelassen, enthielt nach 5 Wochen keine Weinsäure mehr, hingegen konnten Bernsteinsäure (circa 25 Grm.) und Ameisen- sowie Essigsäure (20 Grm. Natronsalz von beiden Säuren) daraus erhalten werden. Auch Kohlensäure tritt reichlich auf. Die Mengen der erhaltenen Säuren waren aber bei anderen Versuchen ohne bekannte Ursache andere. Weinsaurer Kalk mit etwas fermentirender Ammoniumtartratlösung versetzt und 2 Monate stehen gelassen, gab keine Bernsteinsäure, sondern als Hauptproducte Essigsäure neben Kohlensäure, Propionsäure und geringen Mengen höherer Säuren. Die mit der Weinsäure verbundene Basis ist daher für die Vergährung von Einfluss.

*A. Fitz, Notiz über Gährungsvaleriansäure. Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1084. Durch die Darstellung des Baryum- und Calciumsalzes sowie des Aethylesters, deren Eigenschaften vollkommen mit den Angaben von Lieben und Rossi über die betreffenden Verbindungen der Normalvaleriansäure übereinstimmen, wird festgestellt, dass die vom Verf. bei der Gährung des milchsauern Kalkes er-

haltene Valeriansäure [Thierchem.-Ber. 10, 470] wirklich Normalvaleriansäure ist. Gruber.

*C. Weigert, zur Technik der microscopischen Bacterienuntersuchungen. Virchow's Archiv 84, 275. (Ausführliche Angaben über die Färbungsmethoden.)

*Oscar Brefeld, botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. (Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mycologie, H. IV. Mit 10 Tafeln. Leipzig, Arth. Felix, 1881.)

*A. Wernich, Beiträge zur Biologie der Bacterien. Deutsche med. Wochenschr. 1881, pag. 539.

*H. Buchner, Referat über A. Wernich. Die aromatischen Fäulnissproducte in ihrer Einwirkung auf Spalt- und Sprosspilze. [Thierchem.-Ber. 9, 404.] Deutsche med. Wochenschr. 1881, pag. 204.

*A. Wernich, worauf beruht der cyklische Verlauf der acuten Infectionskrankheiten. Deutsche med. Wochenschr. 1881, pag. 237.

*H. Buchner, Bemerkungen hierzu. Ebendaselbst pag. 326. Die drei Artikel beziehen sich auf den schädigenden Einfluss, den die eigenen Gährungsproducte auf die Spaltpilze ausüben und auf die Frage, ob aus diesem Einflusse sich die Genesung nach Infectionskrankheiten und die erworbene Immunität erklären lasse. Gruber.

*Liebscher, über die Benützung des Gährungspilzes Eurotium Oryzae in Japan. Zeitschr. f. Spirit.-Indust. 1881, No. 21. Der Schimmelpilz Eurot. Oryzae wird in Japan an Stelle unserer Alcoholhefen ausschliesslich zur Fabrikation alcoholischer Getränke und ausserdem als diastatisches Ferment zur Stärkezuckerfabrikation benutzt. Der vorliegende Artikel handelt von der Züchtung desselben im Grossen und von den Fabrikationsverfahren. Gruber.

*Ch. Richet, Gährung des Harnstoffs. Compt. rend. 92, 730.

*Hamlet, über die Einwirkung verschiedener Substanzen auf das Leben der Bacterien. Chem. News 43, 175.

August Freund, über die Bildung und Darstellung von Trimethylenalcohol aus Glycerin. Monatshefte f. Chemie 2, 636. Verf. machte bei der Darstellung von Butylalcohol nach der Methode von A. Fitz [Thierchem.-Ber. 6, 274] die Beobachtung, dass in der vergohrenen Flüssigkeit nach dem Abdestilliren des Butylalcohols die Gährung nicht neuerdings in Gang zu setzen war, obwohl scheinbar unvergohrenes Glycerin genug vorhanden war. Dies führte zur Untersuchung des Rückstandes, wobei sich herausstellte, dass der für Glycerin gehaltene Körper Trimethylenglycol ist. Es wurde erkannt an der Zusammensetzung, dem Siedepunkte, 216—216,5° C., und den Derivaten: Trimethylenchlorür, -bromür, -jodür. Das Letztere, bisher nicht dargestellt, ist eine schwere Flüssigkeit von 2,5631 spec. Gewicht; Siedepunkt 227° unter Zersetzung (bei 170 Mm. Druck 168—170°). Bei der Fitz'-

schen Glyceringährung durch Bacillus subtilis [?] entsteht also ausser Normalbutylalcohol, Normalbuttersäure, geringen Mengen von Aethylalcohol und Capronsäure (?) (sämmtlich von Fitz gefunden), Trimethylenglycol. In seiner Darstellung empfiehlt es sich, den Butylalcohol abzudestilliren, die Rückstände genau mit H_2SO_4 zu zerlegen, den Gyps zu entfernen, zu destilliren und das zwischen 200—220° Uebergehende wiederholt zu fractioniren.

Durch Einwirkung von Natrium auf Trimethylenbromür wird Trimethylen, verschieden von dem gewöhnlichen Propylen, erhalten. Gruber.

269. L. Tumas, Bedeutung der Bewegung für das Leben der niederen Organismen.

270. Fr. Hatton, Wirkung von Gasen auf Bacterien.

*H. Krannhals (Riga), über Schimmelvegetationen im thierischen Organismus. St. Petersburger med. Wochenschr. 1881, No. 8. [Injectionen von Schimmel in die Ven. jugularis behufs Wiederholung der Versuche von P. Grawitz in Virchow's Archiv 81.] M.

271. Nadina Sieber, Zusammensetzung der Schimmelpilze.

F. Schaffer, über Mycoproteïn. Siehe Cap. I.

Fäulniss.

272. Fl. Stöckly, Fäulnissproducte des Gehirns.

J. Kratter, über Adipocire. Cap. II.

Ueber Ptomaïne und Leichenalkaloïde siehe Cap. IV.

Desinfection.

*G. Wolffhügel, über den Werth der schwefligen Säure als Desinfectionsmittel. Mittheilungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1, und Sep.-Abdr. Die Experimente verfolgten hauptsächlich den Zweck, die Bedingungen für die Einwirkung eines gasförmigen Desinfectionsmittels in der Praxis kennen zu lehren. Sie erstreckten sich auf die Methoden der Darstellung der schwefligen Säure, auf ihre quantitative Bestimmung, auf die Veränderung des Gasgehaltes in desinficirten Räumen und ihre Ursachen, die Vertheilung der schwefligen Säure in einem Raume; die Menge, welche von verschiedenen Objecten absorbirt wird, das Eindringen derselben in grössere Objecte (Kleiderwaarenballen etc.) und die (schädigende) Einwirkung des Gases auf die Desinfectionsobjecte selbst. (Die Wirkungen auf die Spaltpilze siehe unten bei Rob. Koch, über Desinfection.) Gruber.

*G. Wolffhügel und F. Hüppe, über das Eindringen der Hitze in das Fleisch bei seiner Zubereitung. Mittheilungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1, und Sep.-Abdr. Die Hitze dringt nur sehr langsam in das Fleisch ein. Auch bei mehrstündigem

Kochen und Braten erreicht die Temperatur im Innern grosser Stücke nie 100° (bei einem grossen Schinken war nach 4stündigem Sieden die Temperatur im Innern nur 75—76° C.) und auch in den oberflächlichen Schichten gewöhnlich nur 91—98° C. In Conservebüchsen erreichte die Temperatur niemals 100°, wenn die Temperatur des umgebenden Mediums unter 106° betrug, bei Temperaturen von 110—130° aussen, stieg die Temperatur im Innern auch nur bei kleinen Büchsen über 100°. Die Temperaturen wurden mittelst eingesenkter Maximalthermometer gemessen. Gruber.

273. H. Meyer, das Milchsäureferment und sein Verhalten gegen Antiseptica.

*Prof. E. Reichardt, Desinfection und desinficirende Mittel zur Bekämpfung gesundheitsschädlicher Einflüsse, wie Erhaltung der Nahrungsstoffe etc. Zweite verm. und umgearb. Aufl. Mit 2 lith. Tafeln. Stuttgart, Enke, 1881, 126 pag.

*E. Chappuis, Wirkung von Ozon auf die in der Luft enthaltenen Keime. Bull. soc. chim. Paris 35, 290.

*Brown-Séquard, Ausbleiben der Fäulniss bei Thieren, welche durch wasserfreies Chloral von der Haut aus getödtet wurden. Gaz. med. 1881, pag. 57.

*Peyrusson, über die desinficirende und antiseptische Wirkung der Dämpfe von Aethylnitrit. Compt. rend. 92, 442.

*P. Miquel und L. Benoist, Methode, die am leichtesten veränderlichen thierischen und pflanzlichen Flüssigkeiten in der Kälte zu sterilisiren. Bull. soc. chim. 35, 552—557. Beschreibung eines Apparates, vermittelst dessen die in den Flüssigkeiten enthaltenen Keime durch ein Gypsfilter (Pasteur) zurückgehalten werden. Herter.

K. Portele, die Salicylsäure in der Milch- und Stallwirthschaft. Cap. VI.

*Heydenreich und Beilstein, über die Werthbestimmung von Desinfectionsmitteln. (Deutsche Viertelj. f. öffentl. Ges.-Pflege, 13, 257.) Eisenvitriol, schwefelsaure Thonerde und einige kalkhaltige Desinfectionspulver wurden auf ihre Fähigkeit, Bacterien aus faulenden Fäces und Erbsen zu tödten, geprüft. Eisenvitriol hemmte wohl die Fäulniss, tödtete aber die Bacterien auch nach 11tägiger Einwirkung einer 15%igen Lösung nicht vollständig. Nach Behandlung mit einer 4%igen Lösung entwickelten sich auch noch Bact. Termo und Micrococcen, bei höherer Concentration nur mehr Bacillen. Schwefelsaure Thonerde war ebenfalls unfähig Bacillen zu tödten [vielmehr ihre Sporen]; Bacterien wurden erst nach 3 Tagen in 4%iger Lösung getödtet. Die kalkhaltigen Desinfectionsmittel (nicht näher genannt) wirkten nicht einmal entwickelungshemmend. Gruber.

*O. Eyselein, über Torfmull und Torfstreu als Desinfections- und Düngemittel. Deutsche Viertelj. f. öffentl. Gesundh.-Pflege 13, 266.

*A. Krajewsky, über die Wirkung der gebräuchlichsten Antiseptica auf einige Contagien. Arch. f. exper. Pathol. und Ther. 14, 189.

*J. Neumann, Experimentelle Studien über die Wirkung der Borsäure. Archiv f. exper. Pathol. und Ther. 14, 149. Hier seien nur die Versuche zur Conservirung von Fleisch und Milch erwähnt. Fleisch erhielt sich in $^1/_2$%iger Lösung 8 Tage, in 1%iger Lösung 11 Tage, in 2%iger Lösung 18 Tage, in 4%iger Lösung 21 Tage frisch. Zur Conservirung von Milch genügt 1 Theil Borsäure auf 500—1000 Theile Milch. Gruber.

*Fischer (Strassburg), Naphtalin, ein neues Antisepticum. Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 48.

*P. Grawitz, Experimentelles zur Infectionsfrage. Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 14.

*A. Wernich, die stabilen Eigenschaften der Infectionsstoffe. Berl. klin. Wochenschr. 1881, No. 27.

*Hugo Schulz, Verhalten von Eucalyptusöl gegenüber den Vorgängen der Gährung und Fäulniss. Dessen Monographie: „Das Eucalyptusöl“, Bonn 1881, pag. 22—26. Aeltere Versuche darüber liegen von Gimbert, Siegen und Mees, sowie von Bucholtz vor Verf. verglich das Eucalyptusöl mit Phenol, welche beide in Mengen von 0,01% zu einem Gemisch von Fibrin und Wasser gesetzt wurden. Nach 10 Tagen waren in der Phenolmischung schon Colonien von Bacterien und einzelne Stäbchen zu sehen, in der mit Eucalyptus noch nichts. Nach 18 Tagen roch die Phenolmischung intensiv faulig, die andere nicht. Also wirkt Eucalyptusöl feindlicher auf Bacterien, wenigstens wenn es mit Sauerstoff beladen ist; mit dem aus frischen Blättern destillirten Oel erreicht man diesen Effect nicht. — Bezüglich der gährungswidrigen Kraft hat Verf. keine neuen Versuche angestellt, da die bezüglichen Angaben von Mees (Inaug.-Dissert. Groningen 1873; Deutsches Archiv f. klin. Medicin 1874) und von Siegen (Inaug.-Dissert. Bonn 1873; Deutsche med. Wochenschr. 1880 und 1881) völlig übereinstimmen; beide hatten gefunden, dass Eucalyptusöl die alcoholische Gährung viel stärker herabsetzt als Chin. muriat. Nach Mees ist $^1/_2$% Oel nöthig, um die Alcohol-Gährung zu verhindern.

Ueber Eucalyptusöl bei Pyämie und Sepsis siehe das Cap. XII von obiger Monographie, pag. 60—64; über die Verwendbarkeit des Eucalyptusöles zur Wundbehandlung Cap. XV, pag. 74—87, über die innere Verwendung Cap. XVI, pag. 87—97. Maly.

274. Robert Koch, über Desinfection.

275. R. Koch und G. Wolffhügel, Untersuchungen über die Desinfection mit heisser Luft.
276. R. Koch, Gaffky und Löffler, Versuche über die Verwendbarkeit heisser Wasserdämpfe zu Desinfectionszwecken.
Julius Donath, Physiologische und physiologisch-chemische Wirkungen des Chinolins. Siehe Cap. IV, woselbst noch andere Chinolinarbeiten referirt sind.
277. N. Jalan de la Croix, das Verhalten der Bacterien des Fleischwassers gegen einige Antiseptica.
*Schlumberger, über die Salicylsäure und deren Anwendung in Frankreich bis zum Jahre 1880. Compt. rend. **92**, 1042.

---

258. F. Falk: Ueber das Verhalten einiger Fermente im thierischen Organismus[1]).

Es ist die Absicht des Verf.'s, die Schicksale der ungeformten Fermente im Thierkörper zu verfolgen. Zunächst hat er Versuche über die Wirkung der Verdauungssäfte und der im Darme stets vorhandenen Fäulniss auf einige Fermente ausserhalb des Thierkörpers, jedoch bei Körpertemperatur, angestellt.

Emulsin. Speichel und pankreatischer Saft sind ohne Einfluss auf die Wirksamkeit des Emulsins. (Die Wirksamkeit wurde durch Eintreten des Geruchs nach Blausäure, der Isopurpursäure- und Berlinerblaureaction nach Zusatz zu Amygdalinlösungen erprobt.) Dagegen hob künstlicher Magensaft dieselbe in kurzer Zeit auf. Dies beruht jedoch nicht auf einer eigentlichen Verdauung des Emulsins, denn das in alkalischer und neutraler Lösung stark peptonisirende Papayin (aus Carica Papaya) ist ohne Wirkung auf dasselbe. Die Vermuthung, dass bei der Wirkung des Magensaftes die Säure das Entscheidende sein dürfte, bestätigte sich, indem bereits eine Salzsäure von 0,135 pro Mille die Fermentkraft aufhob. Trotzdem könnte nach Genuss von bitteren Mandeln eine geringe Blausäureentwickelung eintreten, da die Wirkung der Säure erst nach einiger Zeit (1/2 St.) vollständig wird. Galle hebt ebenfalls nach einiger Zeit durch Präcipitation die Emulsinwirksamkeit auf. Gegenüber der Fäulniss zeigt sich das Emulsin sehr resistent. Auch noch in einer 3 Wochen lang faulenden Mischung von gleichen Theilen Mandelemulsion und Pankreasinfus war

[1]) Virchow's Archiv **84**, 119.

noch seine Fähigkeit, Amygdalin zu zerlegen, nicht erloschen. Aber die Fermentkraft ist von Beginn der Fäulniss an geschwächt (gemessen an der Dauer bis zum Bemerkbarwerden der Blausäure); sie nimmt fortwährend ab und endet früher als die Fäulniss. Aus der Wirkung von Magensaft, Galle und Fäulniss auf Emulsin, erklärt sich die Beobachtung von Kölliker und Müller (Verhandlungen der Würzburger physikal. med. Gesellschaft 1856), dass bei Einführung von Amygdalin in's Blut und von Emulsin in den Darm keine Blausäurevergiftung eintrat, wohl aber, wenn Emulsin in's Blut und Amygdalin in den Darm gebracht war.

In Bestätigung der Erfahrungen von Kölliker und Müller sowie von Moriggia und Ossi (Med. Centralbl. 1876, pag. 587) fand Verf., dass Amygdalin auch ohne Emulsinzusatz in faulenden Flüssigkeiten gespalten wird. [Wie wurde demnach im obigen Fäulnissversuch entschieden, ob bei der gefundenen Zerlegung des Amygdalins noch das Emulsin das Wirksame war? Ref.] Bei der Eiweissfäulniss an und für sich wird keine Blausäure entwickelt. Bauchspeichel wirkt nur sehr schwach auf Amygdalin, wohl aber Mundspeichel, wenn auch langsam; Coniferin wird durch letzteren nicht gespalten.

Speichel verliert seine diastatische Wirkung durch den Magensaft. Auch hier ist die saure Reaction das Maassgebende, da Papayin ohne Einfluss ist. Die Wirkung der Säure erfolgt langsam; in einem Gemisch von gleichen Theilen Speichel und 0,135 pro Mille Säure erfolgte noch nach $^1/_2$ Stunde Saccharificirung. Die Wirkung des Speichels auf die Amylacea der Nahrung endet also keinesfalls sogleich im Magen. Galle zeigt auf Speichel sehr geringe Wirkung. Er war noch nach mehreren Stunden wirksam, dann trat völlige Sedimentirung ein. Gegen Fäulniss verhält sich das Speichelferment ebenfalls sehr resistent. Zwar tritt Schwächung ein, die Wirksamkeit hält aber lange an, erlischt endlich vor Beendigung der Fäulniss.

Pflanzliche Diastase zeigt im Allgemeinen dasselbe Verhalten wie die thierische. Sie wird unwirksam durch Magensaft, wird durch Papayin nicht angegriffen, durch Galle langsam, durch Fäulniss noch langsamer unwirksam. Sie ist aber im Ganzen weniger resistent gegen die Fermente, was vielleicht auf ihrem grösseren Eiweissgehalt beruht.

Putrides Gift. Zunächst wurde faulendes Blut untersucht, das sich bei Injection in die Bauchhöhle von Kaninchen wirksam erwiesen

hatte. Speichel, pankreatischer Saft, Papayin waren ohne schwächende Wirkung darauf, ebenso auch Magensaft, selbst wenn so viel zugefügt wurde, dass die Reaction sauer war. Ebenso war Galle unwirksam, während Fäulniss, wie bekannt, das septische Gift wieder zerstört. Hierauf wurden Versuche mit Panum'schen Extract des Sepsins gemacht, welche einigemale Wirksamkeit der Verdauungssäfte ergaben. Verf. misst ihnen aber nicht viel Bedeutung bei, weil das Panum'sche Extract sich gegen sehr viele Einwirkungen sehr empfindlich zeigt.

Dass die Salzsäure bei ihrer Wirkung auf die oben erwähnten ungeformten Fermente dieselben wirklich zerstört, geht daraus hervor, dass nach der Neutralisation ihre Wirksamkeit nicht wiederkehrt. Magensaft wirkt nicht so intensiv, wie eine Säure von gleichem Säuregehalt, da die entstehenden Peptone, wie Verf. bei Versuchen mit pflanzlicher Diastase fand, die Säurewirkung schwächen. Er deutet dies im Sinne Kossel's als Beweis dafür, dass die Peptone mit der Säure eine Verbindung eingehen. Gruber.

259. F. Hüppe: Ueber das Verhalten ungeformter Fermente gegen hohe Temperaturen [1].

Um die näheren Bedingungen kennen zu lernen, unter denen die ungeformten Fermente nach Bull, Hüfner und Salkowsky höhere Temperaturen überstehen können, insbesondere mit Rücksicht auf die Frage, ob sich die ungeformten Fermente gegen Eingriffe ähnlich den geformten verhalten, stellte Verf. Versuche mit Pepsin, Malzdiastase und Pankreatin (sämmtliche Präparate von Dr. Witte-Rostock) an. Jedes Ferment wurde verschieden lange Zeit verschiedenen Temperaturen in trockenem Zustande ausgesetzt und sodann auf seine Wirksamkeit im Vergleiche mit dem unerhitzten Präparate untersucht. Es wurde dabei insbesondere beachtet, ob die Dauer des vorhergehenden Trocknens des Präparates über Schwefelsäure von Einfluss auf seine Widerstandsfähigkeit ist. Wir heben aus den zahlreichen Versuchen nur das Folgende hervor:

Pepsin. Ein nur 5 St. lang über Schwefelsäure getrocknetes Pepsin wirkte schon nach 2stündigem Erhitzen auf 90° nicht mehr völlig so intensiv, wie das unerhitzte. Nach 2stündigem Erhitzen auf

[1] Mittheil. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1.

110—115° erfolgte nur mehr theilweise Lösung der Fibrinflocke in 4 St. und in der Lösung versagte die Biuretreaction nahezu völlig. Wurde das Pepsin 24 St. lang und 48 St. lang getrocknet, so ertrug es dann viel stärkeres Erhitzen. Ein 48 St. getrocknetes Pepsin blieb im günstigsten Falle noch nach ¼ stündigem Erhitzen auf 170° wirksam. In anderen Fällen vertrug es noch die Erhitzung auf 160—165°.

Das Ferment durfte jedoch nicht länger als ½ St. auf 160° erhitzt werden, wenn es nicht unwirksam werden sollte. Qualitativ wurde die Wirksamkeit nach der Lösung der Fibrinflocke und nach der Stärke der Biuretreaction im Filtrate vom ungelösten beurtheilt. Von der Biuretreaction behauptet Verf. im Gegensatze zu Hofmeister [Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 293], dass sie nur dem Pepton zukomme.

Quantitative Versuche, bei denen einmal das Eiweiss durch Neutralisiren und Aufkochen und zweimal durch essigsaures Eisenoxyd entfernt, und das Pepton durch Fällung mit absolutem Alcohol bestimmt wurde, zeigten, dass die über 100° erhitzten Proben eine etwas geringere Wirksamkeit als die unerhitzten besassen. Es wurde in gleicher Zeit unter übrigens gleichen Bedingungen von ersteren etwas weniger Pepton gebildet.

Malzdiastase. Das Präparat wirkte an und für sich auf Stärkekleister ungleichmässig und es liess sich daher nur im Allgemeinen constatiren, dass es in völlig trockenem Zustande Temperaturen von weit mehr als 100° ertrug, im günstigsten Falle ¼ stündiges Erhitzen auf 158°, nach vorhergehendem ½ stündigem Erhitzen auf 100°. Die Wirksamkeit war gegenüber der des unerhitzten Fermentes verzögert.

Pankreatin. Es wurde sowohl die Trypsin- als die Diastasewirkung des Präparates qualitativ und quantitativ ermittelt. Die Trypsinwirkung blieb im günstigsten Falle bei einem 48 St. lang getrockneten Präparate noch nach ¼ stündigem Erhitzen auf 159—162° erhalten. Bei allen erhitzten Proben war die Wirkung etwas verzögert (geschwächt).

Die diastatische Wirkung verhielt sich genau so wie die tryptische. Sie blieb ebenfalls noch im günstigsten Falle bei ¼ stündigem Erhitzen auf 159—162° erhalten, auch ihre Wirksamkeit wurde durch das Erhitzen geschwächt.

Die Verzögerung der Wirkung ergibt sich aus folgenden Versuchen, bei denen die gebildete Maltose mit Fehling'scher Lösung unter genauer Beachtung der Vorschriften titrirt wurde. (Reductionsvermögen der

Maltose = 66.) Unter gleichen Verhältnissen verwandelte 1 Grm. unerhitztes Pankreatin 12,8 %; 1 Grm. während ½ St. auf 110° erhitztes Pankreatin 10,5 % der Stärke in Maltose in 18 St.

In einem zweiten Versuche bildete ein unerhitztes Pankreatin 3,2 %, ein während 1 St. auf 110° erhitztes Pankreatin nur 2,02 % Maltose.

Es scheint also bei allen Fermenten mit der Steigerung der Temperatur eine allmälig zunehmende Hemmung der Wirksamkeit bis zum endlichen völligen Erlöschen derselben einzutreten. Gruber.

260. J. Kjeldahl: Einige Beobachtungen über Invertin[1]).

Diese Beobachtungen sind nach demselben Plane wie die früheren Untersuchungen des Verf.'s über zuckerbildende Fermente [Thierchem.-Ber. 9, 381] angestellt worden. Als Fermentflüssigkeit benutzte der Verf. theils ein filtrirtes, wässeriges Infus aus Unterhefe und theils eine wässerige Lösung des wiederholt mit Alcohol gefällten Fermentes. Auch durch Zusatz von Thymol zu ausgewaschener Hefe, wodurch die Alcoholgährung verhindert, die invertirende Wirkung dagegen nicht aufgehoben wird, konnte der Verf. eine kräftig invertirende Wirkung erreichen. Die Wirkung des Fermentes wurde durch die spec. Drehung bestimmt.

Als wichtigstes Versuchsresultat ergab sich Folgendes: Die Wirkung des Invertins steigt mit der Temperatur bis zu etwa + 52° C bis 53° C., wo das Optimum liegt. Von da ab nimmt die Wirksamkeit des Fermentes mit steigender Temperatur rasch ab, bis sie etwas unter + 70° C. gänzlich aufhört. Die Wirkung des Invertins steigt auch mit der Concentration der Rohrzuckerlösung, bis diese etwa 20 % erreicht. Bei stärkerer Concentration wurden keine ganz genauen Resultate erhalten. Das Invertin wirkt langsam und bei kleineren Fermentmengen setzt sich die Wirkung 24 St. oder längere Zeit fort. Nur in den ersten Stunden ist die Menge des invertirten Zuckers so ziemlich der Zeit proportional. Die Menge des invertirten Zuckers ist auch proportional der Fermentmenge, wenigstens so lange nur noch eine kleinere Menge des Zuckers (gegen 40 %) intervertirt worden ist.

[1]) J. Kjeldahl, Nogle Jagetagelser over Invertin, Meddelelser for Carlsberg Laboratoriet 8dje Hefte. Kjöbenhavn 1881.

Ueber die Wirkung fremder Stoffe hat der Verf. folgendes ermittelt: Alkalien wirken, selbst in sehr kleiner Menge, auf das Ferment zerstörend ein. In derselben Weise wirken auch Quecksilberverbindungen (besonders Sublimat-) Salicylsäure und Borax. Sehr kleine Säuremengen wirken günstig, etwas grössere dagegen etwas hemmend. Noch grössere Säuremengen wirken wieder günstig; aber dies rührt nur von der invertirenden Wirkung der Säure allein her.

Auf Maltose übt das Invertin keine Wirkung; ebenso wirkungslos ist auch ein Gemenge von Diastase und Invertin. Zu Dextrinen, löslicher Stärke, Inulin und Gummi verhält sich das Invertin ganz indifferent.

Hammarsten.

261. **Adolf Mayer: Ueber die Tödtungstemperatur des Invertins**[1]. Alle Fermente verlieren weit unterhalb des Kochpunktes des Wassers in feuchtem Zustande ihre Wirksamkeit. Näher wurde die Tödtungstemperatur bisher ermittelt für Diastase zu 65° von Kjeldahl (Meddel. of Carlsberg Laborat. H. II) und für das Labferment ebenfalls zu 65° vom Verf. (Siehe diesen Ber.) Verf. stellte nun ähnliche Versuche mit Invertin an.

Das Invertin wurde dargestellt, indem man Hefe mit Alcohol extrahirte, dann mit Sand und Wasser zerrieb, mit Wasser extrahirte, das Invertin durch starken Alcohol fällte und über Schwefelsäure trocknete.

Die Wirksamkeit des Invertins und ihre Veränderung durch die Temperatur wurde nach dem Grade der Inversion einer Rohrzuckerlösung beurtheilt, welchen man mit dem Polarisationsapparate ermittelte und mit der vollständigen Inversion verglich.

Es ergab sich: Lösungen von Invertin büssen beim langsamen Erwärmen auf einige 40° an Fermentvermögen ein; Aufhebung desselben erfolgt bei 51—55° C. Der Eintritt der Tödtung ist innerhalb der angegebenen Grenzen von der Concentration der Invertinlösung abhängig. Je höher die Concentration, um so höher liegt die Tödtungstemperatur.

Trockenes Invertin vermag die Siedetemperatur des Wassers zu überstehen.

Invertin verschiedener Abstammung (aus Ober- und Unterhefe) verhält sich gleich. Bierhefe muss noch andere invertirende Bestandtheile enthalten, indem sowohl Bierhefe selbst als ihr wässeriger Extract noch bis 66° invertirend wirken.

Eine Invertinlösung mit 50% Glycerin vermischt, ist viel unempfindlicher gegen die Erhitzung. Es tritt erst bei 50° Schwächung und bei 60° Tödtung ein. Doch setzt das Glycerin überhaupt die Wirkung des Invertins auf Zucker bedeutend herab.

---

[1]) Zeit. f. Spirit.-Indust. 1881, No. 16.

Alcohol in solcher Menge zu Invertinlösung zugefügt, dass eben noch keine Fällung eintritt, setzt die Tödtungstemperatur um 10° herab. Auf die Wirksamkeit des Invertins wirkt er ebenso schwächend wie das Glycerin.

Die Wirkung von Alcohol und Glycerin auf die Fermentkraft des Invertins hängt wahrscheinlich von ihrer Wasseranziehung ab, wodurch sie den Hydratationsprocess stören müssen. Bei der Tödtung wirkt das Glycerin wohl ebenfalls durch die Beschlagnahme des Wassers günstig, während sich beim Alcohol die fällende Wirkung mit der der Wärme vereinigt.

Gruber.

262. **Adolf Mayer: Ueber die für die Wirksamkeit des Invertins günstigste Temperatur**[1]). Verf. berichtet zunächst über Beobachtungen, die er bei der Darstellung des Invertins gemacht hat. Darnach wirkt Alcohol schädigend auf das Enzym ein. Insbesondere schwächt wiederholte Lösung in Wasser und Fällung mit Alcohol die Wirksamkeit des Niederschlages sehr bedeutend. Starker Alcohol tödtet ausserdem die Hefezellen und macht Zellmembran und Protoplasma der Osmose zugänglicher, so dass dann mehr Hefebestandtheile mit Wasser extrahirbar sind. Man erhält dann zwar aus dem Wasserextract mit Alcohol eine reichlichere, aber weniger wirksame Fällung. 92%iger Alcohol tödtet dagegen die Hefezellen nicht und es lässt sich auch aus den lebenden Zellen Invertin extrahiren, was übrigens schon Gunning [Maandbl. v. Natuurwetensch. 1873] gegen Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 1, 309] dadurch bewies, dass er der Hefe das Invertin durch Glycerin entzog und dann der Hefe das Vermögen, Rohrzucker zu vergähren, durch Zusatz der Invertinlösung wieder ertheilte.

Als praktische Regel ergibt sich demnach: Die Hefe im Anfang (siehe vorherg. Mittheilung) mit nicht zu grossen Alcoholmengen zusammenzubringen und auch bei der schliesslichen Ausfällung mit dem Alcoholzusatz sparsam zu sein.

Das Temperaturoptimum wurde so ermittelt, dass man gleiche Mengen Invertinlösung mit gleichen Mengen Rohrzuckerlösung vermischte, in Wasserbäder von verschieden hoher, constant gehaltener Temperatur versenkte und gleich lange Zeit darin beliess. Dann wurde in jeder Probe der Grad der Inversion mit dem Polarisationsapparat und darnach das Optimum ermittelt.

Es zeigte sich, dass es ein constantes Optimum nicht gibt. Es ist unter dem Einflusse verschiedener, noch nicht sämmtlich erkannter Umstände variabel, so zwar, dass Invertinproben, aus derselben Hefe in annähernd gleicher Weise dargestellt, ein verschiedenes, zwischen 31° und 48° schwankendes Temperaturoptimum haben können.

Dass es überhaupt ein, verhältnissmässig niedrig gelegenes, Optimum gibt, erklärt sich Verf. so: Es ist von der Inversion durch Säuren bekannt und auch Verf. fand es bestätigt, dass sie um so besser vor sich geht, je

[1]) Zeit. f. Spirit.-Indust., 1881, No. 22.

höher die Temperatur ist, weit über den Siedepunkt des Wassers hinaus. Aller Wahrscheinlichkeit nach trifft dasselbe auch für den chemischen Vorgang der Inversion unter dem Einflusse des Fermentes zu. Daher steigt anfänglich mit der Temperatur die Schnelligkeit der Inversion. Dagegen schwächt die höhere Temperatur, von einer gewissen Grenze an, das Ferment selbst und tödtet es bei einer noch höheren Grenze völlig. Demnach muss die Lage des Optimums von der Lage der Tödtungstemperatur abhängen und dies fand Verf. bestätigt, insoferne Alcohol- und Glycerinzusatz das Optimum in demselben Sinne, wie die Tödtungstemperatur verschieben. Bei Alcoholzusatz liegt das Optimum tiefer, bei Glycerin höher.

Gruber.

268. F. Hoppe-Seyler: **Ueber die Einwirkung des Sauerstoffs auf Gährungen**[1]). Behufs des Studiums des Einflusses, den die Anwesenheit oder Abwesenheit des Sauerstoffs auf Gährungen hervorbringt, genügt es nicht, einmal einfach die Luft an die Oberfläche einer Gährflüssigkeit treten zu lassen und ein anderesmal dieselbe durch Wasserstoff oder Kohlensäure zu verdrängen. Denn 1) können die bei der Gährung etwa entwickelten Gase den Zutritt der Luft behindern und 2) kann bei dieser Versuchsanordnung der zutretende Sauerstoff schon in den oberflächlichen Schichten völlig verbraucht oder durch Häutchenbildung von den tieferen Schichten abgehalten werden. Der Sauerstoff kann nur dann in alle Schichten gelangen, wenn die Diffusion den Verbrauch desselben überwiegt. Die Erstere hängt vom Partiardruck des O und von der Temperatur, die Letztere von der Menge des vorhandenen Fermentes und ebenfalls von der Temperatur ab. Der O wird also caeteris paribus um so tiefer in eine gährende Flüssigkeit eindringen, 1) je grösser der Sauerstoffdruck und 2) je langsamer die Gährung verläuft, entweder wegen geringerer Menge des Fermentes oder wegen niederer Temperatur. Dies lässt sich nach Verf. sehr schön an verdünnter faulender Blutlösung zeigen. Lässt man hohe, damit gefüllte Gläser bei circa 20° C. stehen, so ist nur die oberste, 1—2 Mm. dicke Schicht oxyhämoglobinhaltig. Kühlt man nun mit Eis unter Vermeidung jeder Bewegung, so nimmt die Oxyhämoglobinschicht sehr rasch an Dicke zu, bis auf 6 Cm. und mehr. Erniedrigt man nun den Luftdruck, z. B. mittelst Quecksilberluftpumpe, so steigt die Grenze des Sauerstoffs sehr rasch nach aufwärts, was man mit dem Spectroscop sehr gut verfolgen kann. Beim Steigen des Luftdrucks nimmt die Schicht wieder zu. Statt Blutlösungen kann man auch Lösungen, die mit neutralem Indigcarmin gefärbt sind, verwenden.

Man kann eine gährende Flüssigkeit nicht dadurch mit Sauerstoff sättigen, dass man Luft oder Sauerstoff dauernd durch sie hindurchleitet, weil die Flüssigkeiten sehr stark schäumen. H.-S. construirte sich deshalb folgende Apparate:

---

[1]) Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens des pathologischen Instituts zu Berlin, Prof. R. Virchow gewidmet. Strassburg 1881, 32 pag.

1) Einflaschenapparat. Eine Flasche von 2,5 Liter Inhalt wird mittelst vier Stangen zwischen zwei Metallplatten befestigt, deren eine dem Boden anliegt, während die andere in einiger Entfernung vor der Mündung liegt. Jede der Platten trägt in der Mitte eine Stahlachse, mittelst welcher die Flasche in ihrem Gestell horizontal auf den gegenüber liegenden Rändern eines Wasserbades aufliegt, welches durch einen gewölbten Deckel geschlossen werden kann. Die eine Achse trägt ein Zahnrad, an welchem ein Wassermotor angreift, der bei seiner Bewegung die Flasche 5—6 Mal in der Minute um ihre Längsachse hin- und zurückbewegt. Der Hals der Flasche ist mit einem doppelt durchbohrten Pfropf verschlossen, der zwei Glasröhren trägt, von denen die eine, kurze, unmittelbar unter dem Pfropf, die zweite, lange, nahe dem Boden der Flasche endet. Ueber den Glasröhren sind lange, dickwandige Kautschukschläuche geschoben, welche durch eine Oeffnung des Wasserbaddeckels einerseits zu einer Waschflasche, andererseits zu einem Aspirator führen. Mittelst dieses Apparates kann die Gährflüssigkeit in steter Bewegung über eine grosse Oberfläche ausgebreitet und beständig Luft darüber gesogen werden. Ein Thermometer gestattet die Temperatur des Wasserbades abzulesen.

2) Zweiflaschenapparat. Er unterscheidet sich vom vorhergehenden dadurch, dass in dem Gestelle zwei Flaschen mit den Hälsen einander gegenüber liegen und durch ein weites Glasrohr, das beiderseits tief in die Flaschen hineinreicht, mit einander verbunden sind. Die eine Flasche trägt einen zweiten Tubulus, durch welchen das Zuleitungsrohr eines mit Quecksilberventil abgeschlossenen, mit Sauerstoff gefüllten Gasometers führt. In die doppelt tubulirte Flasche wird die Gährflüssigkeit, in die andere Kalilauge gebracht. Es kann also Sauerstoff aus dem Gasometer in dem Maasse zutreten, als Kohlensäure absorbirt wird.

In diesen zwei Apparaten, von denen der erstere eine reichlichere Sauerstoffzufuhr ermöglichte, wurden Versuche mit Presshefe in Rohrzuckerlösung, ferner mit defibrinirtem Blut, kaltem Wasserauszug von frischem Kaninchenfleisch und einem ebensolchen von Rindspankreas mit Fibrin angestellt und die stattfindenden Gährungen mit den in ruhig stehenden, in gleicher Weise beschickten Gläsern verlaufenden verglichen.

Es wurde das microscopische Verhalten qualitativ auf einige Fäulnissproducte, sowie einigemale quantitativ bei der Hefe auf Zucker und Alcohol, bei den Eiweissflüssigkeiten auf feste Bestandtheile, Alcohol- und Wasserextract untersucht.

Aus den Versuchen ergibt sich: Die angewendete, ruhig fliessende Bewegung war ohne schädliche Wirkung auf die niederen Organismen. Es erfolgte massenhafte Entwickelung derselben.

Bei Anwesenheit von Sauerstoff entstehen stets reichlich Micrococcen, einzeln und in Haufen, auch in sehr saurer Flüssigkeit, in der Bacterien nicht mehr wuchsen, und ebenso in stark alkalischer. Auch bei sehr reichlichem Vorhandensein von Sauerstoff kann üppige Entwickelung von Bacterien stattfinden.

Zwischen der Bierhefe einerseits und Bacterien und Micrococcen andererseits ergibt sich nach Verf. ein durchgreifender Unterschied im Verhalten zum Sauerstoff. Bei Zufuhr von Sauerstoff zeigte sich die Zersetzung des Zuckers und die Bildung von Alcohol auf ein Minimum herabgesetzt, ohne dass die Bierhefe selbst alsbald getödtet war; dagegen war in den faulenden Eiweisslösungen die Zersetzung eine um so stärkere, je reichlicher der Sauerstoffzutritt erfolgte. Sowohl der Gehalt an festen Bestandtheilen als an Extractstoffen nahm am stärksten ab bei reichlichster Sauerstoffzufuhr. Das Resultat der Versuche mit Presshefe war folgendes:

Von drei gleichen Portionen einer Mischung von Presshefe mit Rohrzuckerlösung (im Liter 100 Zucker, 6 saures weinsaures Ammon, 1 saures phosphorsaures Kali und 5 Grm. Hefenschlamm), deren Zuckergehalt gleich je 10,5 Grm. Invertzucker war, kam I. in den Zweiflaschenapparat, der mit Kalilauge und Sauerstoffgasometer in der oben beschriebenen Weise armirt war, II. ebenfalls in einen Zweiflaschenapparat, aber ohne Kalilauge, derselbe wurde dann grösstentheils mit Kohlensäure gefüllt und mit einem Kohlensäuregasometer verbunden. Doch war die Luft nach Verf. nicht ganz verdrängt. III. blieb in einem Kolben durch Quecksilber abgesperrt ruhig stehen. Nach 3 Tagen wurde gefunden: In I. 7,14 Grm. Zucker, 0,492 Grm. Alcohol; in II. 4,76 Grm. Zucker, 1,008 Grm. Alcohol; in III. 2,60 Grm. Zucker, 2,314 Grm. Alcohol. Der Zucker wurde mit Fehling'scher Lösung, der Alcohol mit dem Geissler'schen Picnometer im rectif. Destillate bestimmt[1]).

Von den zwei quantitativen Versuchen über Bacteriengährung geben wir die Zahlen des zweiten, der den Einfluss des Sauerstoffs am deutlichsten zeigt. Von einem Gemische von Rindspankreas, Blutfibrin und Wasser kam am 27. Juli Portion I 200 Ccm. in einen Einflaschenapparat mit Luftdurchsaugung. Am 29. Juli wurden 100 Ccm. zur Untersuchung herausgenommen (I 1), der Rest weiter geschüttelt bis 1. August (I 2). Portion II 100 Ccm. kam in den Zweiflaschenapparat mit Kalilauge, der offen mit der äusseren Luft communicirte, geschüttelt bis 30. Juli. Portion III 100 Ccm. wurde sofort untersucht, Portion IV 100 Ccm. blieb im lose bedeckten Becherglas, Portion V ebenfalls 100 Ccm. im Kolben durch Quecksilber abgesperrt bis 1. August ruhig stehen. Die Analyse ergab:

---

1) [Bei Beurtheilung dieses Resultates ist jedoch zu berücksichtigen, dass nach Verf.'s Angabe in I. sehr reichlich Micrococcen und stark saure Reaction gefunden wurde, so dass Verf. selbst vermuthet, dass die Hefe möglicherweise durch die Micrococcen geschädigt worden sei. Ferner kann in II. das Resultat doch kaum durch den Sauerstoff bedingt sein, da nur sehr wenig davon vorhanden gewesen sein kann. Vergl. auch die Versuche Nägeli's, Theorie der Gährung, pag. 23 u. ff.]

Albuminstoffe und anderes	Portion III.	Portion I 1.	Portion I 2.	Portion II.	Portion IV.	Portion V.
Unlösliche	0,4425	0,3941	0,2284	0,2933	0,1877	0,1450
Alcoholauszug	0,2230	0,1880	0,0980	0,2623	0,5790	0,6190
Wasserauszug	0,1934	0,3274	0,3008	0,2617	0,3004	0,6506
Feste Stoffe	1,8589	0,9097	0,6272	0,8173	1,0641	1,4146
Extractstoffe	1,4064	0,5154	0,3988	0,5240	0,8794	1,2696
Ammoniak (als Carbonat in der Flüssigkeit) . .	—	0,0760	0,08395	0,05606	0,1021	0,0636

Bei Anwesenheit von überschüssigem Sauerstoff sind weder Wasserstoff noch andere Reductionsproducte (Schwefelwasserstoff, Indol, Hydroparacumarsäure) nachweisbar, im Gegentheil werden sie bei reichlicherer Sauerstoffzufuhr wieder verbrannt, wenn sie bereits gebildet waren. Eine Identificirung der Fermentbildung mit dem Leben der Bacterien ist unmöglich, da diese bei ihrem Wachsthum Eiweissstoffe, Fette, Lecithin etc. bilden müssen, Anhydride, welche durch ihre eigenen Fermente gespalten und weitgehend zersetzt werden. Bei genügendem Sauerstoffzutritt lassen sich nur Kohlensäure und Ammoniak als Zersetzungsproducte nachweisen, weil der Sauerstoff durch den nascirenden Wasserstoff activirt und so zu den energischesten Oxydationen befähigt wird. Der Sauerstoff bewirkt also bei den Bacteriengährungen: Reichliche Ausbildung von Bacterien und Micrococcen, massenhafte Fermentbildung, Beschleunigung der Gährung, energische Oxydation der Zersetzungsproducte zu Kohlensäure und Ammoniak. Zweifellos wird auch Letzteres zu salpetrigsaurem und salpetersaurem Salz oxydirt, sobald die leichter oxydirbaren Substanzen bereits verbrannt sind. In einem besonderen Capitel „über Fäulniss und Verwesung an der Erdoberfläche“ erörtert Verf. den Einfluss der niedersten Organismen auf die chemischen Umgestaltungen der Erdkruste, weist nach, dass in Folge der Fäulnissprocesse auch in die Erde, wie in eine gährende Flüssigkeit der Sauerstoff nur bis zu einer gewissen, wechselnden Tiefe eindringen könne und lenkt die Aufmerksamkeit darauf hin, wie wichtig es sei, die im Boden verlaufenden Gährungsprocesse gesondert zu erforschen, je nachdem sie oberhalb oder unterhalb der Sauerstoffgrenze erfolgen. Zahlreiche Erfahrungen deuten darauf hin, dass Abdominaltyphus, Cholera, Intermittens mit Vorgängen unterhalb der Sauerstoffgrenze in Zusammenhang stehen, während andere Infectionskeime (Milzbrand) unter derselben zu Grunde zu gehen scheinen.

Gruber.

264. F. Röhmann: Ueber saure Harngährung[1]).

Die widersprechenden Angaben über das Vorhandensein (Scheerer, Neubauer) oder Nichtvorhandensein (Voit-Hofmann) einer sauren

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 5, 94. Aus der chem. Abtheil. des physiol. Instituts in Berlin.

Harngährung, wobei der frisch gelassene Harn anfänglich eine Zunahme des Säuregehaltes zeigen und dann erst in die alkalische Gährung eingehen soll, veranlassten Verf. zu einer erneuten Untersuchung.

Normale Harne wurden sofort nach der Entleerung und dann Tag für Tag mit Natronlauge (10 CC. = 100 Mgrm. Oxalsäure) mit Lackmuspapier als Indicator titrirt. Es ergab sich, dass eine saure Harngährung im Sinne Scheerer's als normales Vorkommniss nicht existirt. In 14 Proben trat zu keiner Zeit eine Vermehrung der Säuremenge ein. Nur in zwei Proben zeigte sich eine geringe Vermehrung der Säure, die aber allerdings nach Verf. über die Fehlergrenzen der Titrirung hinausging.

Die Muttersubstanz der gebildeten Säure ist höchst wahrscheinlich die geringe Menge Zucker, welche sich im normalen Harn stets finden soll, wenn auch die ersten Angaben über diese Menge jedenfalls viel zu hoch waren. Diese Menge könnte manchmal genügen, eine wahrnehmbare Säurezunahme zu bedingen. (Dass Zucker in der That saure Harngährung bewirken kann, ergibt sich aus Verf.'s Versuchen an diabetischem Harn.) Auch muss man als Quelle der Säurezunahme an den Alcohol denken, der sich nach Alcoholgenuss stets in geringer Menge im Harn findet, ferner sind auch möglicherweise die alcoholähnlichen Stoffe zu berücksichtigen, welche sich nach Dupré, Lieben u. A. stets, auch bei Enthaltsamkeit von Alcohol im normalen Harn finden sollen. In dem einen der oben erwähnten Fälle von saurer Gährung konnte nachgewiesen werden, dass der Mann, von dem der Harn stammte, am Abend vorher Alcohol getrunken hatte. Die Aetherschwefelsäuren, an die man auch denken musste, betheiligen sich nicht an der Säurebildung, da sie sich bei beginnender Harnfäulniss nach den Versuchen des Verf.'s nicht zerlegen. Wohl aber werden sie, wie Verf. nachwies, ebenso wie Glycerinphosphorsäure durch Cloakenschlamm zerlegt.

Da die Möglichkeit vorlag, dass in obigen 14 Fällen ebenfalls die Säuremenge zugenommen habe, diese Zunahme aber durch gleichzeitige Bildung von Ammoniak verdeckt worden sei, wurde bei einer Reihe von Harnen ausser der Säuremenge auch das Ammoniak nach Neubauer-Schlösing fortlaufend bestimmt. Es zeigte sich dabei, dass eine Zunahme des Ammoniaks in keinem Falle erfolgte, so lange die Säuremenge constant blieb. Eine stetige Abnahme der Säuremenge ohne Neubildung von Ammoniak, durch Umsetzung des harnsauren Alkalis mit dem sauren

phosphorsauren Natron, wie sie Voit-Hofmann [Sitzungsber. der bayr. Akad. d. Wiss. 1877, pag. 279] angeben, findet nach Verf. nicht statt. Kürzere oder längere Zeit bleibt Säuremenge und Ammoniak constant bis dann mit Zunahme des Ammoniaks die saure Reaction abnimmt und sich endlich in die alkalische umwandelt.

In einigen Fällen wurde dagegen sogar anfänglich eine Abnahme des Ammoniaks bemerkt. Das gleichzeitige Auftreten einer Trübung des Harns durch Bacterien und der Nachweis von salpetriger Säure, legt die Vermuthung nahe, dass die Spaltpilze einen Theil des Ammoniaks zu salpetriger Säure oxydirt haben. Eine Quelle für die Entstehung der Letzteren kann auch der im Harn wahrscheinlich immer vorhandene Salpeter sein. Es wurde vom Verf. durch besondere Versuche, bei denen dem Harn Salpeter zugesetzt wurde, erwiesen, dass aus denselben bei der Harngährung theilweise salpetrige Säure entsteht. Gruber.

265. R. von Jaksch: Studien über den Harnstoffpilz[1].

Der von Pasteur entdeckte Schizomycet, welcher die Umwandlung des Harnstoffs in kohlensaures Ammon bewirkt (Micrococcus ureae Cohn), wurde aus faulendem Harn in eine sterilisirte Nährlösung, welche im Liter $^1/_{16}$ Grm. schwefelsaures Magnesia, $^1/_8$ Grm. saures, phosphorsaures Kali, 5 Grm. Seignettesalz und 5 Grm. Harnstoff enthielt, übertragen und durch oft erneute Aussaat kleiner Mengen in neue Nährlösung bei einer Temperatur von circa 30° C. rein gezüchtet. Durch stets nebenherlaufende Controlversuche, die stets ein negatives Resultat ergaben, wurde die Sicherheit des Impfverfahrens erwiesen. Die inficirten Flüssigkeiten waren in 24 St. intensiv trüb, die Trübung nahm an den folgenden Tagen noch zu, nach 14 Tagen setzten sich am Boden Wölkchen ab, nach Monaten klärte sich die Flüssigkeit völlig. 4—6 Wochen alte Culturen liessen sich nicht sehr wirksam übertragen. Mittelst dieser Reincultur wurden verschiedene biologische Verhältnisse des Harnstoffpilzes untersucht.

Bezüglich des Einflusses der Temperatur ergab sich, dass das Optimum derselben bei 30—33° C. liegt. Selbst eine Temperatur von —15° hemmt nur die Entwickelung des Pilzes, tödtet ihn aber nicht. Temperaturen über 40° verzögern die Entwickelung, solche über 60° heben die Lebensfähigkeit auf.

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 5, 395. Aus dem med.-chem. Laborat. in Prag.

In den folgenden Versuchen wurde das Bedürfniss des Pilzes nach anorganischen und organischen Nährstoffen festgestellt und eine grosse Anzahl organischer Körper auf ihre Nährfähigkeit geprüft. Es geschah dies so, dass in der oben erwähnten Nährlösung Seignettesalz oder Harnstoff, oder beide weggelassen und durch den zu prüfenden Körper ersetzt und zugesehen wurde, ob der Pilz in der so modificirten Lösung zu wachsen im Stande sei. [Vergl. diesbez. die umfassenden Versuche von Nägeli und Loew, Thierchem.-Ber. **10**, 476.] Der Maassstab zur Beurtheilung war die Trübung der Culturflüssigkeit; ob überhaupt eine solche eintrat, und wenn eine eintrat, wie rasch sie erfolgte und wie stark sie wurde. Die Resultate waren in Kürze folgende: Der Harnstoffpilz wächst nicht in einer Flüssigkeit, die nur Harnstoff und Seignettesalz enthält. Er bedarf der anorganischen Salze. Versuche mit theilweiser Weglassung der anorganischen Salze ergaben, dass der Pilz des Kaliums, Magnesiums, der Phosphorsäure und der Schwefelsäure unumgänglich bedarf. Eine zehnfach grössere Concentration der Salze als in der oben angegebenen Nährlösung schwächte den Verlauf der Gährung.

Bezüglich der organischen Substanzen stellte sich zunächst heraus, dass weder Harnstoff und die Salze noch Seignettesalz und die Salze für sich zum Wachsthum ausreichen. Der Pilz bedarf also des Stickstoffs und des organischen Kohlenstoffs. Eine einseitige Vermehrung des Harnstoffs oder des Seignettesalzes in obiger Nährlösung auf's Zehnfache schwächte die Gährung, Vermehrung beider Substanzen in diesem Verhältnisse verzögerte zwar die Gährung um 24 St., liess sie aber dann äusserst intensiv verlaufen.

Es wurde nun der Ersatz von Harnstoff und Seignettesalz durch andere Stoffe versucht. Die geprüften organischen Substanzen können in dreifacher Weise Verwendung finden: 1) Zur Deckung des Stickstoffbedarfes, 2) zur Deckung des Kohlenstoffbedarfes, 3) zur Deckung des Stickstoff- und Kohlenstoffbedarfes.

Den Bedarf an Stickstoff decken: 1) Harnstoff, 2) oxaminsaures Natron. Zur Entwickelung des Pilzes ist ausserdem noch Seignettesalz nöthig.

Den Kohlenstoffbedarf befriedigen: Die Natronsalze der Ameisensäure (schlecht), Essigsäure (gut), Buttersäure (schlecht), Bernsteinsäure (gut), Milchsäure (gut), Aepfelsäure (gut), Weinsäure (gut),

Citronensäure (gut); das Glycerin (etwas verzögert), benzoësaures Natron (sehr gut), ebenso Traubenzucker, Rohrzucker, Galactose, Invertzucker, Milchzucker.

Stickstoff und Kohlenstoff können liefern: Die Ammonsalze der Bernsteinsäure, Milchsäure, Aepfelsäure, Weinsäure, Citronensäure, Glycocoll, Leucin, Asparagin, asparaginsaure Salze, Kreatin, benzoësaures und hippursaures Ammon, Pepton.

Unbrauchbar zur Ernährung waren, und zwar auch als Kohlenstoffquelle: Ameisensaures Ammon, essigsaures Ammon, buttersaures Ammon, oxalsaures Ammon, alle oxalsauren Salze, Acetamid und salicylsaures Ammon. Besonders auffallend ist dieses Verhalten beim essigsauren Ammon (da das essigsaure Natron eine gute Kohlenstoffquelle ist) und beim Acetamid.

Oxaminsaures Natron konnte nicht als Kohlenstoffquelle dienen, war dagegen zur Lieferung des Stickstoffs verwendbar. Hippursaures Natron kann zwar als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle dienen, die Entwickelung des Pilzes ist aber verzögert, da er den Stickstoff nur schwierig der Hippursäure entnehmen kann. Bei Zusatz von Seignettesalz geht dies leichter vor sich.

Der Harnstoffpilz bedarf ferner zur Entwickelung in der ursprünglichen Culturflüssigkeit des Sauerstoffs, wie durch 12 Versuche, die in luftleeren Glasröhren angestellt wurden, erwiesen wurde. In allen 12 Röhren trat kein Wachsthum des Pilzes ein.

Der Harnstoffpilz durchläuft bei seiner Entwickelung eine regelmässige morphologische Entwickelungsreihe. In den ersten 24 St. bildet er Stäbchen von 2—3 μ Länge und $^1/_2$ μ Breite; nach 48 St. Coccen in Rosenkranzform, nach 14 Tagen ist die rosenkranzförmige Anordnung verschwunden und die Coccen bilden Zoogloeahäufchen. Wird Zoogloea auf frische Nährlösung ausgesäet, so beginnt die Entwickelung mit der Stäbchenbildung von Neuem. Gruber.

266. Th. W. Engelmann: **Neue Methode zur Untersuchung der Sauerstoffausscheidung pflanzlicher und thierischer Organismen**[1]. Die mit Eigenbewegung begabten Fäulnissbacterien (Bact. termo Cohn) haben ein grosses Bedürfniss nach Sauerstoff. Sie suchen mit Raschheit Orte auf, wo ihnen Sauerstoff zukommen kann. Steht ihnen kein Sauerstoff zur Verfügung, so erlahmt ihre Eigenbewegung in kurzer Zeit, um bei Sauerstoffzufuhr sofort wieder

[1] Pflüger's Archiv 25, 285—292.

zu beginnen. Die geringste Sauerstoffmenge (schätzungsweise Hundertbilliontel Milligramm), welche unter dem Einflusse des Lichtes von Seiten pflanzlicher oder thierischer Organismen ausgeschieden wird, lässt sich durch die Ansammlung und das Schwärmen der Spaltpilze um dieselben erkennen. Dies das neue Reagens des Verf.'s. Er bringt die Untersuchungsobjecte mit einem Tropfen faulender Flüssigkeit unter ein Deckglas, beleuchtet dieselben nach Eintritt der Ruhe und beobachtet das Verhalten der Spaltpilze. Auf die zahlreichen, vom Verf. mit dieser Methode erhaltenen Resultate kann hier nicht eingegangen werden. Gruber.

267. T. W. Engelmann: **Zur Biologie der Spaltpilze**[1]). Bei den Versuchen über die Verwendung der Bacterien als Reagens auf physiologische Sauerstoffausscheidung hatte Verf. keinen Einfluss des Lichtes allein auf die Bewegungen der gewöhnlichen Fäulnissbacterien wahrgenommen. Bei Wiederholung der Versuche mit Spirillen und Vibrionen aus Wässern, in denen Pflanzentheile faulten, erhielt er gleichfalls negative Resultate mit einer einzigen Ausnahme bei einer Spirillenform, die dem von Cohn beschriebenen Spirillum tenue am ähnlichsten war.

Wurde ein Tropfen dieses Wassers, das diese Spirillen nebst einer geringen Menge sehr kleiner Micrococcen und in noch geringerer Menge ein ovales, sehr bewegliches Bacterium von 2—3 μ Grösse enthielt, partiell unter dem Microscope mit Lampenlicht beleuchtet, so häuften sich in Zeit von $^1/_2$ Minute Hunderte der Spirillen in der beleuchteten Stelle an, besonders rasch dann, wenn das Präparat bereits einige Zeit vorher mit dem Deckglas bedeckt gehalten war. Grünes und blaues Licht wirkten nicht, dagegen war rothes und oranges bei viel geringerer Helligkeit noch wirksam. Verf. vermuthete daher sofort, dass auch in diesem Falle Sauerstoffentwickelung unter dem Einflusse des Lichtes im Spiele sei. Der Gedanke, dass die Spirillen selbst Sauerstoff entwickeln, musste fallen gelassen werden, da die Spirillen sich völlig pigmentlos erwiesen. Dagegen fand sich, dass das oben erwähnte ovale Bacterium deutlich grünlich gefärbt war. Engelmann nennt es deshalb Bact. chlorinum. Es ist verschieden von den von van Tieghem [Bull. Soc. Bot. France **27**, 174] beschriebenen Bact. viride und Bacillus virens. Es zeigte sich ferner, dass dieses Bact. chlorinum sich bei Sauerstoffmangel im Licht anhäufte, was bei genügender Sauerstoffzufuhr nicht geschah. Einige Exemplare desselben erschienen nun im obigen Falle immer zuerst an der beleuchteten Stelle, dann erst erfolgte die Anhäufung der Spirillen. Die ausserordentlich geringe Menge Sauerstoff, welche von wenigen schwach gefärbten Bacterien in $^1/_2$ Minute erzeugt werden konnte, liess vermuthen, dass die Spirillen eminent empfindlich für Sauerstoff seien. Weitere Beobachtungen zeigten, dass die Spirillen sich noch lange Zeit bewegten, wenn andere Schizomyceten in Folge von Sauerstoffmangel bereits zur Ruhe gekommen waren. Sie suchen Orte auf, wo ihnen Sauerstoff zu-

[1]) Pflüger's Archiv **26**, 537—545.

kommen kann und bleiben dann an solchen Orten ruhig liegen. Sie suchen aber nicht Orte mit möglichst hoher, zugänglicher Sauerstoffspannung auf, wie andere Spaltpilze. Sie legen sich z. B. nicht unmittelbar an den Rand des Deckglases an, sondern lagern sich in einigem Abstande von demselben, und zwar ist der Abstand der Spirillenzone vom Deckglasrande sehr genau der Sauerstoffspannung in der umgebenden Atmosphäre umgekehrt proportional. Je niedriger z. B. der Sauerstoffgehalt einer Luftblase durch den Verbrauch desselben durch die Pilzflüssigkeit wird, um so näher rücken die Spirillen heran, um schliesslich unmittelbar dem Rande anzuliegen. Ebenso verhalten sie sich beleuchteten grünen Algen gegenüber. Je intensiver diese beleuchtet werden, in desto grösserem Abstande lagern sich die Spirillen umher und umgekehrt. Dagegen lockten beinahe völlig abgestorbene grüne Zellen, die ohne Wirkung auf Bact. termo waren, noch Hunderte Spirillen, wenn auch erst allmälig, an. Offenbar gibt es aber für diese Spirillen ein Optimum der Sauerstoffspannung, welches viel niedriger als der Partiardruck des Sauerstoffs in der Atmosphäre liegt. Sinkt der Sauerstoffdruck unter dieses Optimum, so zeigen die Spirillen zuerst gesteigerte Unruhe, die dann allmälig in Lähmung übergeht.

Dasselbe Verhalten zeigten andere Schizomyceten, nur waren sie etwas verschieden bezüglich ihrer Empfindlichkeit gegen Sauerstoff und bezüglich der Höhe des Optimums. Das Verhalten der Spaltpilze gegen Sauerstoff, sowie auch gegen Kohlensäure (Versuche von Grossmann und Mayerhausen [Thierchem.-Ber. 7, 359] und vom Verf.) ist im Allgemeinen dem der höheren Thiere sehr ähnlich. Auch bei ihnen kann man von Eupnoe, Dispnoe, Asphyxie und Apnoe sprechen. Verf. glaubt, dass sich die Zweckmässigkeit, mit der die Spaltpilze auf die Aenderungen der Sauerstoff- resp. Kohlensäurespannung reagiren, nur durch die Annahme eines die Bewegungen regulirenden Empfindungsvermögens bei ihnen erklären lasse. Er hat auch mehrere Thatsachen gefunden, welche auf ein Hungergefühl derselben schliessen lassen. Niedere Gebilde entschieden pflanzlicher Natur dagegen, z. B. Diatomeen zeigen keine Spur einer zweckmässigen Reaction gegen die Veränderungen des Sauerstoffdrucks. Die Bacterien stehen mithin in physiologischer Beziehung der animalischen Reihe der organisirten Natur sehr nahe. Gruber.

268. Robert Koch: Zur Untersuchung von pathogenen Organismen [1]).

(Enthält ausführliche Angaben über Aufsuchen, Färben, Conserviren und Photographiren von niederen Pilzen in thierischen Geweben. Uebertragung derselben, Methode der Reincultur und Untersuchung von Luft, Wasser und Boden auf niedere Pilze.)

---

[1]) Mittheil. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1 und Sep.-Abdr. Mit 14 photographischen Tafeln. Berlin 1881.

Nur K.'s Methode der Reincultur sei hier näher erörtert, da sie auch auf nicht pathogene Bacterien anwendbar und in vielen Fällen von Vortheil ist.

Das Wesentliche von K.'s Verfahren ist die Verwendung eines festen Nährbodens zur Zucht der niederen Organismen. Er erreicht dadurch, dass jeder Keim auf der Stelle liegen bleiben und sich vermehren muss, auf die er gebracht wurde, während in einer Flüssigkeit er und seine Nachkommenschaft sich überall hin bewegen und vertheilen können.

Auf dem festen Nährboden kann man so auch dann Reinculturen erhalten und in ihrer Entwickelung beobachten, wenn mehrere Pilzformen nebeneinander in der zu untersuchenden Flüssigkeit enthalten sind.

Den festen Nährboden verschafft sich K. durch Zusatz von Gelatine zu verschiedenen Nährlösungen. Gelatine, mit kohlensaurem Natron nöthigenfalls neutralisirt, wird in Wasser gelöst und gekocht; ebenso wird die betreffende Nährlösung (Harn oder Pasteur'sche Lösung, Fleischextract, Pepton etc.) für sich gekocht, dann beide in dem Verhältniss gemischt, dass die Mischung circa 3 % Gelatine enthält, in vorher auf 150° erhitzte Gefässe gefüllt und nochmals aufgekocht. Durch das Kochen werden sämmtliche Bacterien getödtet, nicht aber ihre Sporen. Man lässt daher 24 St. an warmem Orte stehen, um den Letzteren Zeit zum Auskeimen zu geben, kocht dann wieder auf und wiederholt dies so oft, als sich in der durchsichtigen Gelatine noch Knötchen von Pilzvegetationen zeigen sollten. Die völlig sterilisirte Gelatine wird dann auf erhitzte Objectträger in circa 2 Mm. dicker Schicht aufgetragen und unter Glasglocken aufbewahrt. Sie hält sich in mässig feuchter Luft 14 Tage ohne zu vertrocknen.

Die Aussaat von Microorganismen geschieht, indem man mit einem zuerst ausgeglühten, dann mit der zu untersuchenden Substanz inficirten Platindraht oder Scalpell eine Anzahl seichter Schnitte in die Gelatine macht. Längs der Impfstriche entwickeln sich dann die geimpften Pilze in für jede Pilzart characteristischer und schon bei schwacher Vergrösserung erkennbarer Weise. Hat man die zu impfende Flüssigkeit gehörig verdünnt und eine genügend grosse Zahl von Impfstrichen gemacht, so bekommt man stets auch dann Reinculturen des gesuchten Pilzes, wenn er in der Minderzahl im Untersuchungsobjecte war.

Die Gelatinetropfen dürfen nicht über 25° C. erhitzt werden, da

sie sich sonst verflüssigen würden und so der Vortheil von K.'s Verfahren verloren ginge. Diese Temperatur reicht jedoch nach K. für alle Microorganismen zu üppigem Wachsthum aus[1]. Gruber.

269. L. Tumas: Ueber die Bedeutung der Bewegung für das Leben der niederen Organismen[2].

[Die Arbeit des Verf.'s schliesst sich eng an die Untersuchungen über denselben Gegenstand von Horwath und von Reinke an, siehe Thierchem.-Ber. 8, 380 und 10, 471.]

Es wurden zwei Portionen derselben Flüssigkeit genommen, die eine befand sich in Ruhe, die andere in Bewegung; zu letzterem Zwecke wurde von dem Perpendikel einer Wanduhr die Linse abgenommen und an ihre Stelle das Gläschen fest gebunden, das mit der Flüssigkeit gefüllt war. Dann liess man die Uhr gehen. Um die Bewegung zu verstärken, wurde am Endpunkte der Excursion des Perpendikels eine lange elastische Nadel in die Wand gestochen. Dadurch wurde erreicht, dass die Flüssigkeit, wenn das Perpendikel die Nadel berührte, einen Stoss erhielt. Die Gläschen waren aus Glasröhren geblasen, $2^1/_2$—3 Cm. lang, $1^1/_2$ breit. Als Versuchsflüssigkeiten dienten Harn, Milch. Der Harn war mit ein paar Tropfen Lackmustinctur versetzt, um den Eintritt der Alkalinität beobachten zu können.

Die Versuche wurden in folgender Reihenfolge ausgeführt:

1) 5 Parallelversuche, wobei die Hälfte der Gläschen offen waren.

2) 8 Versuche, bei welchen die Hälse mit Salicylwatte verschlossen waren.

3) 8 Versuche; Verschluss mit Carbolwatte und ausserdem genau mit geschmolzenem Wachs.

4) 7 Versuche mit fest zugeschmolzenen Gläschen.

Diese vier Serien ergaben folgende Resultate: In allen Fällen ohne

---

[1] Ueber andere Reinculturverfahren siehe: E. Klebs, neuestens wieder in Archiv f. experim. Pathologie und Therapie 13, 381. Pasteur, Compt. rend. 84, 900. Lister, Transact. of the Path. Soc. London 1879, 29, 425. H. Buchner, über die experimentelle Erzeugung des Milzbrandcontagiums aus den Heupilzen. München 1880. O. Brefeld, Untersuchungen über Schimmelpilze, H. IV. Berlin 1881, pag. 1.

[2] St. Petersburger medic. Wochenschr. 1881, No. 18. Ausführlicher ist die Arbeit in der russischen Zeitschrift Wratsch 1880 No. 21 veröffentlicht.

Ausnahme wurde der in beständiger Bewegung befindliche Harn schneller trübe, bekam früher den gräulichen Farbenton und zeigte unter dem Microscope unvergleichlich viel mehr niedere Organismen, als der in Ruhe gewesene Harn. In der ersten Reihe gingen diese Veränderungen etwas früher und deutlicher vor sich, als in der dritten und vierten Reihe, die zweite Reihe hielt etwa die Mitte.

Beispiele der Einzelversuche sind folgende:

Aus der ersten Reihe: 24. December 1879. Um 2 Uhr kommt in beide Gläschen B (Bewegung) und R (Ruhe) Harn (mit Lackmuslösung versetzt). — 25. December 9 Uhr Morgens: Beide Proben klar, ohne Farbveränderung. — 26. December 9 Uhr Morgens: B ein wenig trübe, R klar. — 27. December 12 Uhr: B vollkommen, R leicht trübe. — 28. December 11 Uhr: In B die characteristische Grünfärbung (die den Umschlag der sauren Reaction in alkalischer andeutet), in R Farbe unverändert, Trübung zugenommen. B enthält eine enorme Menge niederer Organismen, das Gesichtsfeld ist dicht davon besäet; R enthält nur wenige.

Aus der vierten Reihe. Flüssigkeit: Zu 200 CC. Harn werden zwei Tropfen alkalischen Harns hinzugefügt, sonst wie bei den anderen Versuchen. Beginn am 10. März um 7 Uhr Abends. Am 11. März keine Veränderungen. Am 12. März um 9 Uhr Morgens in B bedeutende Trübung und gräuliche Färbung, R ist klar. Unter dem Microscop zeigt B eine enorme Zahl niederer Organismen, R dagegen sehr wenige.

In dieser Art ergab sich, dass unter dem Einfluss mässiger Bewegung die Entwickelung der niederen Organismen doppelt, dreimal, zuweilen sogar (seltener) viermal so rasch erfolgt, als in der Ruhe. Je stärker die Bewegung, um so besser ging caeteris paribus die Entwickelung der Organismen vor sich.

Dies letztere Resultat widerspricht scheinbar den Thatsachen von Horwath, aber nur scheinbar, weil bei den Versuchen des Verf.'s mässige Bewegung, bei Horwath starke Bewegung stattfand.

Wie soll man aber die Erscheinung erklären, dass mässige Bewegung schnellere Organismenentwickelung bedingt? Dem Verf. drängt sich der Gedanke auf, dass der Sauerstoff dabei eine Rolle spiele, indem die bewegte Flüssigkeit eine grössere Berührungsfläche bot. Es könnte aber dieser Umstand auch dadurch günstig wirken, dass unbrauchbare gasförmige Körper leichter entweichen können. Maly.

270. Frank Hatton: Ueber die Wirkung von Bacterien auf Gase[1]).

Fleischinfuse, in welchen sich an der Luft Bacterien entwickelt hatten, wurden bei 17—26° mit verschiedenen Gasen über Quecksilber abgeschlossen und von Zeit zu Zeit Gasproben zur Analyse, sowie Flüssigkeitsproben zur microscopischen Untersuchung entnommen. Schädlich wirkte nur Cyangas, andere Gase, wie Kohlensäure (vergl. Grossmann, Thierchem.-Ber. 7, 359), Acetylen, Schwefeligsäureanhydrid, Schwefelwasserstoff, Stickoxydul, Stickoxyd, Kohlenoxyd schädigten die Bacterien nicht während 9—15 Tagen. Kohlenoxyd wurde zum Theil in Kohlensäure verwandelt. Stickstoff wurde entwickelt bei Zusatz von Harnstoff, in einigen Versuchen scheinbar auch ohne diesen Zusatz. Die Kohlensäureausscheidung stand zur Sauerstoffabsorption in keinem regelmässigen Verhältniss. Manchmal wurde Grubengas entwickelt.

Salicylsäure, Strychnin, Morphin, Brucin, Narcotin beeinträchtigten die Bacterien nicht, wohl aber Phenol, Alcohol, Kaliumpermanganat, sowie fein vertheiltes Eisen. Herter.

271. Nadina Sieber: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der Schimmelpilze[2]).

Die nahe Verwandtschaft der Schimmelpilze mit den Spross- und Spaltpilzen einerseits, ihr hohes Sauerstoffbedürfniss und ihre geringe Fähigkeit, bei Sauerstoffabschluss Gährung zu bewirken und zu wachsen andererseits, bewogen Verf., Untersuchungen über die Zusammensetzung der Schimmelpilze anzustellen. Dieselben sind noch keineswegs abgeschlossen.

Um reine, insbesondere von Spaltpilzen freie Schimmelculturen zu erhalten, säuerte man nach dem Vorgange von Nägeli und Loew [Thierchem.-Ber. 10, 44] die Nährlösungen stark mit Phosphorsäure an. Um den Einfluss verschiedener Ernährung kennen zu lernen, wurden zwei Nährlösungen verwendet. Beide enthielten: 10 Grm. Phosphorsäure, 0,25 Grm. SO_3, 0,075 Grm. Cl, 4,5 Grm. K_2O, 0,06 Grm. Na_2O,

---

[1]) On the action of bacteria on gases. Journ. chem. soc. 1881, pag. 247—258.
[2]) Journ. f. prakt. Chemie 23, 418.

0,20 Grm. CaO, 0,02 Grm. MgO; hierzu die eine 20 Grm. Zucker und 10 Grm. Gelatine, die andere 48 Grm. Zucker und 8 Grm. Salmiak im Liter.

Um reichlichen Sauerstoffzutritt zu ermöglichen, wurden die Lösungen in flachen Schalen ausgebreitet und Aspergillus glaucus ausgesäet. Die sich bildenden Decken wurden von Zeit zu Zeit durchstossen und untergetaucht. Nach $2^1/_2$ Monaten betrug die Ernte bei der Salmiakzuckerlösung 31 Grm. mit 5,4 Grm. (17,42 %) Trockensubstanz pro Liter, bei der Gelatinezuckerlösung nach 3 Monaten nur 8 Grm. mit 1,4 Grm. (17,50 %) Trockenrückstand pro Liter.

Die Pilzmassen, Mycel und Sporen vereint, wurden auf einem Filter so lange gewaschen, bis das Waschwasser nicht mehr sauer reagirte, hierauf bei 110—115° getrocknet, gepulvert, im Nencki'schen Extractionsapparat zuerst mit Aether, dann mit Alcohol extrahirt.

Der ätherische Auszug enthielt nicht allein Fett, sondern auch eine krystallinische Substanz, die sich beim Erkalten ausschied, zum grössten Theile jedoch im Alcoholextract enthalten war, aus dem sie ebenfalls beim Erkalten krystallisirte. Sie wurde bisher in zu geringer Menge rein erhalten, um sie analysiren und untersuchen zu können. Der Alcoholextract war bei der Gelatinezuckerlösung vorwiegend krystallinisch, bei der Salmiakzuckerlösung vorwiegend harzig.

Die mit Aether und Alcohol erschöpfte Masse wurde gewogen und darin die Asche und elementar-analytisch die Zusammensetzung ermittelt. Sie besteht im Wesentlichen aus Eiweiss und Cellulose. Das Eiweiss ist nicht Mycoproteïn, welches mithin nur den Spross- und Spaltpilzen zukommt. 3—4 Grm. trockene Pilzmasse wurden mit dem 50fachen 1 %iger Kalilauge 12 St. auf dem Wasserbade digerirt, filtrirt, mit Salzsäure angesäuert und mit conc. Kochsalzlösung versetzt. Es entstand nur eine schwache Trübung zum Beweise, dass kein Mycoproteïn vorhanden war. Derselbe Versuch wurde mit 500 Grm. frischer Pilze mit demselben Resultate wiederholt. Die Abwesenheit des Mycoproteïns liess sich voraussehen, in Anbetracht des Gedeihens der Schimmel in stark sauren Lösungen und der grossen Löslichkeit des Mycoproteïns in Säuren. Lecithin war durch die Zersetzungsproducte nach Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 9, 416] nachweisbar. Die Zusammensetzung der trockenen Schimmelpilze war folgende:

	Auf Gelatinezuckerlösung gewachsen.	Auf Salmiakzuckerlösung gewachsen.
Aetherextract	18,70 %	11,19 %
Alcoholextract	6,87 »	3,36 »
Asche	4,89 »	0,73 »
Eiweiss	29,88 »	28,95 »
Cellulose	39,66 »	55,77 »

Gruber.

272. Florian Stöckly: Ueber die Fäulnissproducte des Gehirns[1]).

Die Beobachtung Nencki's [Thierchem.-Ber. 10, 135], dass bei der Fäulniss des Gehirns nicht wie bei der des reinen Eiweisses oder anderer Körpergewebe vorwiegend Indol, sondern vorwiegend Skatol erhalten wird, veranlasste den Verf., auch die übrigen Fäulnissproducte des Gehirns zu untersuchen.

0,5—1,0 Kilo Rinderhirn mit dem 6fachen Gewichte Wasser wurde bei 35—40° C. 8 Tage lang faulen gelassen, hierauf mit Essigsäure angesäuert und bis auf $^1/_3$ abdestillirt. Das Destillat mit Natronlauge neutralisirt und mit Aether extrahirt, lieferte einen Aetherrückstand, der beinahe nur aus Skatol und Parakresol bestand. Er wurde mit etwas Wasser destillirt, so lange bis das Destillat mit Pikrinsäure keine Fällung mehr gab. Das Skatol wurde dann in bekannter Weise durch Destillation der Pikrinsäureverbindung mit Ammoniak und wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser rein und indolfrei erhalten. Das Parakresol erhielt man nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure durch wiederholte Destillation rein.

Um die mit Wasserdämpfen nicht flüchtigen Producte kennen zu lernen, wurden 5 Kilo Hirn ebenfalls 8 Tage faulen gelassen, filtrirt, bis zum Syrup concentrirt, wobei nur anorganische Salze sich ausschieden, zu deren Abscheidung Alcohol zugefügt wurde. Die alcoholische Lösung wurde filtrirt, auch nach dem Verjagen des Alcohols erfolgte jedoch keine Krystallisation. Es wurde daher mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether extrahirt. Der Aetherrückstand, bestehend aus den Fettsäuren und einer aromatischen Säure, wurde über Chlor-

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 24, 17.

calcium getrocknet und dann rectificirt. Er begann bei 118° zu sieden, zwischen 118—200° destillirten die Fettsäuren. Zuletzt Capronsäure, deren Vorhandensein durch Darstellung der characteristischen Guanaminverbindung (quadratische Prismen) sichergestellt wurde.

Später destillirte die aromatische Säure, nach wiederholter Rectification bis 275—280°. Sie erwies sich als Hydrozimmtsäure. Sie wurde später einfacher so dargestellt, dass der Rückstand der Aetherausschüttelung mit Wasser versetzt und so lange erwärmt wurde, bis die Fettsäuren sich grösstentheils verflüchtigt hatten. Die Hydrozimmtsäure wurde dann durch Zinkoxyd in das Zinksalz verwandelt. Sie wurde reichlich aus dem Gehirn erhalten, aus 5 Kilo Hirn 20 Grm. reiner Säure. Das constante Zusammenvorkommen der Hydrozimmtsäure und des Skatols deutet auf ihren genetischen Zusammenhang. Ausserdem wurden aus dem 8 Tage faulenden Gehirn nur geringe Mengen Pepton und Spuren Leucin, übereinstimmend mit den Beobachtungen von Nencki [Thierchem.-Ber. 8, 257], der ebenfalls in späteren Stadien der Fäulniss kein Leucin und kein Tyrosin mehr fand.

Bei weiteren Versuchen wurde die Dauer der Hirnfäulniss variirt um auch die Zwischenproducte zu bekommen. Sehr frühzeitig treten die Amidosäuren auf. Ebenso tritt sehr bald Bernsteinsäure auf. Die grösste Menge derselben wurde nach 24 St. erhalten (1 Grm. aus 3 Kilo). Nach 48 St. war keine mehr zu finden. Die Hydrozimmtsäure fehlt in den ersten 24 St., ihre grösste Menge wurde bei 8tägiger Fäulniss gefunden. Im frischen Hirn ist weder Bernsteinsäure noch Hydrozimmtsäure und nur eine minimale Menge flüchtiger Fettsäuren zu finden.

Bei Beginn der Fäulniss, in den ersten 3—5 St., ist im faulenden Hirn eine Kupferoxyd reducirende Substanz enthalten, später nicht mehr. Da, wie M. Ekunina fand [Thierchem.-Ber. 10, 361], Glycogen durch die Spaltpilze in Milchsäure und Bernsteinsäure verwandelt wird, so ist es wahrscheinlich beim Faulen des Gehirns die Muttersubstanz der Bernsteinsäure. Auf die basischen Fäulnissproducte wurde nicht untersucht, da darüber schon F. Selmi gearbeitet hat [Thierchem.-Ber. 7, 378], der viel Trimethylamin erhielt.

Graue und weisse Hirnsubstanz wurden nicht gesondert untersucht.

Gruber.

273. **Hermann Meyer: Ueber das Milchsäureferment und sein Verhalten gegen Antiseptica**[1]). Die vorliegende Arbeit schliesst sich an die früheren unter Dragendorff's Leitung ausgeführten Untersuchungen über die Wirksamkeit der Antiseptica an. Die Versuche von L. Bucholtz, Kühn, Haberkorn, Schwarz und de la Croix haben ergeben, dass Bacterien verschiedenen Ursprungs sehr ungleiche Widerstandsfähigkeit gegen Antiseptica besitzen. Verf. untersuchte nun das Milchsäureferment in dieser Richtung und verglich es mit den früher untersuchten Tabakinfus-, Erbsenaufguss-, Fleischwasserbacterien und insbesondere suchte er auch durch den Vergleich seiner Resultate mit dem von Iwan Wernitz (über die Wirkung der Antiseptica auf ungeformte Fermente, Inaug.-Diss., Dorpat 1880) festgestellten Verhalten der ungeformten Fermente gegen die Desinficientien die Frage zu entscheiden, ob das Milchsäureferment organisirt oder ungeformt (ein Enzym) sei.

Verf. beschreibt zunächst die während der Milchsäuerung auftretenden Organismen. Lässt man Milch bei 15—20° C. stehen, so ist sie in circa 24 St. sauer und geronnen. Am raschesten erfolgt die Gerinnung bei 35° C. Filtrirt man die Molke wiederholt durch ein Tuch und untersucht einen Tropfen der gelblichen, nur schwach opaken Flüssigkeit microscopisch (Hartnack, Obj. 7, Ocul. 3 ausgez. Tubus) so findet man neben Milchkügelchen und in geringer Zahl vorhandenen rundlichen, kernlosen Gebilden, mit langsamer Locomotion und Contourveränderung (Molekularbewegung?), welche sich insbesondere durch ihre abweichende Lichtbrechung von den Milchkügelchen unterscheiden, in überwiegender Zahl längliche, in der Mitte eingeschnürte kernlose Zellen, von doppelter oder dreifacher Grösse der eben erwähnten Einzelzellen (3—4 Mm. Länge), welche wie zwei aneinander geheftete Ovoïde aussehen (Diplococcus Billroth). Sie zeigen eine sehr lebhafte, windmühlenartige Bewegung um die Einschnürungsstelle als Angelpunkt. Der Uebergang von Bewegung zur Ruhe und umgekehrt erfolgt plötzlich. Die Längsachse der beiden Ovoïde bildet gewöhnlich eine gerade Linie, manchmal wurde aber auch winkelige Knickung derselben gesehen. Eine Trennung der Doppelzellen wurde niemals beobachtet. In frisch gesäuerter Milch ist diese Spaltpilzform weitaus überwiegend, vom 6.—7. Tage an treten jedoch Fadenbacterien mit schlängelnder Bewegung auf, mit Eintritt der käsigen Fäulniss verschwinden die Diplococcen völlig und zum Schlusse siedeln sich mycelbildende Pilze an. Ausserdem fand sich in der sauren Milch noch eine Torulaform, kettenkugeliger Zellen, manchmal mit verdicktem Endgliede, die sich (Hartnack, Obj. 11) von zwei parallelen Linien eingesäumt zeigten, von Verf. als schlauchförmige Umhüllung gedeutet.

Das vom Verf. angewendete Versuchsverfahren war folgendes: Als Infectionsflüssigkeit diente Molke von Milch, nach 36ständigem Stehen, welche nur dann verwendet wurde, wenn die Diplococcen in weit über-

[1]) Inaug.-Dissert. Dorpat 1880.

wiegender Zahl in derselben enthalten waren. Dieselbe wurde mit verschiedenen Quantitäten des betreffenden Antisepticums versetzt, und dann [nach wie langer Einwirkung? Ref.] in sterilisirte Milch gebracht und beobachtet, ob und wie bald hierauf Säuerung und Gerinnung derselben eintrat. Zur Controle dienten stets drei Gläser mit sterilisirter Milch, von denen eines gar nicht inficirt, das zweite mit unvergifteter Molke und das dritte mit dem Maximum des angewendeten Antisepticums versetzt wurde, um die etwaige directe Wirkung des Mittels auf die Milch zu prüfen. Nach 24 St. wurden sämmtliche Gläser zum erstenmale auf Gerinnung geprüft. Wenn die Zahl der Gerinnungen nicht mehr zunahm, wurde der Versuch abgeschlossen und die Flüssigkeiten microscopisch untersucht. Es sei hier gleich erwähnt, dass sich in allen Gläsern mit geronnenem Inhalte die oben beschriebenen Diplococcen fanden. Zur Sterilisirung wurden Gläser und Milch gesondert erhitzt, und zwar wurde die Milch nach Tyndall's Verfahren wiederholt erhitzt. Zuerst brachte man sie in einem Blechgefässe, dann in einem Glasballon mit Spritzflaschenarmatur zum Sieden. Nach ¼stündigem Kochen wurde das Dampfabzugsrohr verschlossen und so vom Dampfdruck die siedende Milch durch das lange Rohr direct in die vorher erhitzten Gläser getrieben. Diese wurden dann mit Carbolwatte verschlossen und im Paraffinbade während 15 Minuten auf 110—115° C. erhitzt. So behandelte Milch blieb auch nach 6 Monaten ungeronnen.

Im Allgemeinen erwies sich also das Ferment weniger resistent als die von la Croix untersuchten Fleischwasserbacterien und andere. Von den Enzymen differirt es ziemlich bedeutend, insbesondere einigen Antisepticis, wie dem Senföl, gegenüber, wenn man auch den von anderer Seite gethanen Ausspruch, die Antiseptica seien das beste Unterscheidungsmittel von Enzymen und Organismen, nach den vorstehenden Ergebnissen nicht für vollberechtigt ansehen wird.

Zur Stütze seiner Anschauung, dass das Michsäureferment organisirt sei, hat Verf. noch einige Versuche angestellt. Alex. Schmidt [Thierchem.-Ber. 4, 154] glaubt als Ursache der Milchsäuerung ein in der Milch präexistirendes chemisches Ferment annehmen zu müssen. Mit Rücksicht hierauf stellte Verf. die Frage, ob eine direct aus der Milchdrüse in sterilisirten Gefässen aufgefangene Milch ebenso gerinne, wie eine unter gewöhnlichen Umständen an der Luft stehende.

Nach dieser Methode wurden Chlor, Sublimat, Jod, Blausäure, Eucalyptusöl, Brom, Senföl, Kupfervitriol, Salicylsäure, schwefelige Säure, Benzoësäure, Chlorkalk, Creosot, Thymol, Carbolsäure, Borax, benzoësaures Natron, Terpentinwasser, Chloroform, Alcohol, Glycerin, Aluminiumacetat geprüft.

Das Resultat war in Kürze folgendes: In ihrer Wirksamkeit auf das Milchsäureferment ordnen sich die angewendeten Stoffe so, wie sie oben, vom Stärksten angefangen, aufgezählt wurden. Im Allgemeinen erwies sich das Ferment weniger resistent als andere, z. B. die von la Croix untersuchten Fleischwasserbacterien. So wurde es von Sublimat in der Verdünnung

1 : 3000 getödtet, die Fleischwasserbacterien erst in der Verdünnung 1 : 1250. Von den Enzymen differirt es sehr bedeutend. So übt Senföl nach Wernitz nur eine schwächende Wirkung in gesättigter Lösung auf die ungeformten Fermente aus, während es auf Milchsäureferment in der Verdünnung 1 : 1000 schwächend, 1 : 250 tödtend wirkte. Chloroform tödtete in der Verdünnung 1 : 10, Thymol in der Verdünnung 1 : 50, Eucalyptusöl in der Verdünnung 1 : 400, während alle drei auf die ungeformten Fermente gar keine oder nur in gesättigter Lösung eine Wirkung äussern. Sechs Eprouvetten wurden mit Wattepfropfen versehen, in welchen feine Glasröhrchen, wie sie zur Versendung der Pockenlymphe dienen, steckten. Dieselben wurden ebenfalls mit Watte umhüllt und das Ganze durch Erhitzen auf 110—180° während 1/2 St. sterilisirt. Diese Röhrchen wurden nun direct in die Striche eines sorgfältig gewaschenen Kuheuters eingeführt, so dass die Milch direct in die sterilisirten Gefässe einfloss. Beim Stehen bei 15—20° C. gerann nun die Milch in zwei der sechs Eprouvetten am 6. Tage, in einer am 7., einer am 9. und den letzten beiden am 10. Tage. In der Molke fanden sich ausschliesslich die beschriebenen Diplococcen. Verf. deutet das Resultat so, dass sich im Euter bereits diese Pilze, aber nur in sehr beschränkter Zahl, vorfinden, so dass zu ihrer Entwickelung längere Zeit nöthig ist. Wäre die Ursache der Säuerung ein präexistirendes chemisches Ferment, dann hätte die Gerinnung wohl ebenso, wie unter gewöhnlichen Umständen erfolgen müssen.

Weiter weist Verf. nach, dass Schmidt's Versuch über die Diffusionsfähigkeit des Milchsäurefermentes dadurch zu erklären ist, dass auch die Diplococcen durch Pergamentpapier zu schlüpfen vermögen. Ferner fand er, dass der electrische Strom schädigend auf das Milchsäureferment wirkt, sowie, dass eine Milchzuckerlösung erst dann säuert, wenn ihr z. B. in einer sterilisirten Gelatinelösung das für die Pilze nöthige stickstoffhaltige Nährmaterial zugeführt wird.

Der Frage, ob etwa ein von den Bacterien ausgeschiedenes Ferment die Ursache der Säuerung sei, sucht Verf. dadurch näher zu treten, dass er Molke durch 12faches Filterpapier filtrirt. Der spätere Eintritt der Gerinnung spricht dafür, dass die Lebensthätigkeit der Pilze selbst die Ursache sei, weil die geringe Anzahl der mitfiltrirten Individuen längere Zeit zur Vervielfältigung und Vollwirkung bedurften. Auch P. Bert's [Thierchem.-Ber. 5, 331] Beobachtung, dass comprimirte Luft die Milchsäuerung verhindert, spricht gegen die Annahme eines Enzymes. Schliesslich bemerkt Verf., dass seine microscopischen Beobachtungen für die volle Selbstständigkeit gegen ihre von Anderen behauptete Entwickelung aus Schimmelpilzen sprechen. Er macht ferner auf die Schwierigkeit aufmerksam, lediglich aus dem microscopischen Bilde Schlüsse auf die Art der Schyzomyceten zu ziehen, indem z. B. seine Milchsäurediplococcen vollständig den von Neelsen (Studien über die blaue Milch, Breslau 1880) beschriebenen und abgebildeten Bacterien der blauen Milch gleichen, während sie doch ganz andere Function und ganz anderen Ursprung besitzen. Gruber.

274. Robert Koch: Ueber Desinfection[1]).

Es kann hier nur eine gedrängte Uebersicht der an Daten sehr reichhaltigen Abhandlung gegeben werden. Zunächst stellt Verf. ein Programm für die Prüfung von Desinfectionsmitteln auf.

Wie jetzt allgemein eingesehen wird, kann Aufhebung des Geruches, Erzeugung von Niederschlägen, Bewegungslosigkeit der Bacterien etc. nicht als Kriterium erfolgreicher Desinfection angesehen werden. Das einzige sichere Kennzeichen ist die Vernichtung der Vermehrungsfähigkeit i. e. des Lebens der Organismen. Ferner ist bei solchen Prüfungen wohl zu beachten, dass die Bacterien (wenigstens ein Theil derselben) in zwei Zuständen vegetirend und in Ruhe als Dauerform (Sporen) vorkommen, von denen die letzteren die widerstandsfähigsten organisirten Gebilde sind. Unbedingter Desinfectionswerth kann einem Mittel nur dann zugesprochen werden, wenn es in kurzer Zeit diese Dauersporen zu tödten im Stande ist. Doch kann ein Mittel unter Umständen verwendbar sein, wenn es nur Bacterien und Micrococcen rasch zu tödten vermag; und für manche Zwecke auch dann noch, wenn es gar nicht tödtend, sondern nur entwickelungshemmend auf die niedersten Organismen einwirkt. Nach diesen drei Richtungen muss demnach jedes Desinfectionsmittel geprüft werden.

Zu den Desinfectionsversuchen darf man nicht eine beliebige faulende Flüssigkeit über deren Bacterien und deren Lebensphasen (ob sie Dauersporen bilden oder nicht) man nichts weiss, verwenden, sondern nur Reinculturen characteristischer Bacterien, z. B. Micrococcus prodigiosus, Bacterien des blauen Eiters, Milzbrandbacillen; als sporenhaltiges Material, z. B. Milzbrandsporen. Nur so ist man vor Täuschungen durch von aussen eindringende Keime etc. vollkommen sicher.

Von Vortheil in dieser Beziehung ist die Verwendung des festen Nährbodens zur Aussaat der mit dem Desinfectionsmittel behandelten Organismen (siehe diesen Bericht, pag. 460, K.'s Verfahren der Reincultur).

Zur Tödtung bringt man also die betreffende Pilzform auf Fäden aufgetrocknet oder sonst leicht zugänglich mit dem Desinfectionsmittel zusammen und säet sie dann zu bestimmter Zeit auf die Nährgelatine aus und sieht, ob Wachsthum eintritt oder nicht.

[1]) Mittheil. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1 und Sep.-Abdr. Berlin 1881.

Zur Prüfung der Entwickelungshemmung bringt man in sterilisirte Nährlösung das Desinfectionsmittel bis zur gewünschten Concentration, dann eine geringe Menge eines Spaltpilzes und beobachtet, ob Entwickelung eintritt oder nicht.

Ausser der Beantwortung der drei Fragen: 1) Tödtung der Dauersporen, 2) Tödtung der Bacterien, 3) Entwickelungshemmung derselben, ist dann noch bei jedem Desinfectionsmittel zu erforschen, der Einfluss der Concentration, die Dauer der Einwirkung, der Temperatur, des Lösungsmittels, vorbereitendes Verfahren, z. B. vorhergehender Befeuchtung, sowie die Technik der praktischen Anwendung, bevor die Untersuchung desselben als abgeschlossen betrachtet werden kann. Verf. stellte nach diesem Programme ausgedehnte Versuche mit Carbolsäure, schwefeliger Säure und Chlorzink an. (Auch die Versuche über die Wirkung der trockenen Hitze und heisser Wasserdämpfe [siehe diesen Bericht, pag. 474] wurden nach dieser Methode angestellt.)

Carbolsäure in wässeriger Lösung tödtete Milzbrandsporen erst in 5 %iger Lösung nach 48 St. In 2 %iger Lösung waren sie auch nach 7 Tagen noch nicht getödtet. Milzbrandbacillen dagegen starben in 1 %iger Lösung schon nach 2 Minuten, selbst in 0,5 %iger Lösung schon in kurzer Zeit.

Totale Entwickelungshemmung derselben bewirkt die Carbolsäure in der Verdünnung 1 : 850, beginnende Behinderung des Wachsthums in der Verdünnung 1 : 1250.

Carbolsäuredämpfe sind bei gewöhnlicher Temperatur unwirksam gegen Milzbrandsporen, bei erhöhter Temperatur tritt langsam Absterben ein. Die Verbindungen der Carbolsäure sind erheblich weniger desinficirend als die freie Carbolsäure.

Carbolöl und die Lösung der Carbolsäure in Alcohol sind ohne jede desinficirende Wirkung auf Milzbrandsporen und selbst auf Milzbrandbacillen. (Vergleiche über Carbolöl auch die Abhandlung von G. Wolffhügel, Mittheilungen des Kais. Gesundheitsamtes.) Die Versuche mit schwefeliger Säure fielen für dieselbe sehr ungünstig aus. Selbst eine 96stündige Einwirkung einer Concentration von 6—3 Vol. % zeigte nicht den geringsten Erfolg bei Milzbrandsporen. Aber auch bei Bacterien und Micrococcen blieb die Wirkung aus, sobald das Medium, in dem sie sich befanden, nur eine etwas dickere Schicht bildete (0,5 Mm.!). Dann war es auch

gleichgültig, ob sie lufttrocken oder gleichzeitig mit der schwefeligen Säure Wasserdämpfen ausgesetzt wurden. Viel besser war die Wirkung, wenn die Objecte einige Zeit vorher angefeuchtet wurden, dann wurden auch Milzbrandsporen in 24 St. durch 3,28 Vol. % SO_2 getödtet. Aber unter den in der Praxis gegebenen Verhältnissen (grössere Objecte, Kleiderbündel, Waarenballen) zeigte sich auch diese Combination zur sicheren Desinficirung nicht ausreichend.

Eine conc. wässerige Lösung (11,44 Gew. % SO_2) tödtete Sporen erst nach 48 St. Eine solche von 2,86 % blieb selbst in 5 Tagen ohne Wirkung.

Auch saures schwefeligsaures Calcium zeigte nur eine geringe desinficirende Wirkung.

Chlorzink tödtete selbst in 5 %iger Lösung Milzbrandsporen bei 30 tägiger Einwirkung nicht, in 1 %iger Micrococcus prodigiosus erst nach 48 St. vollständig und hemmte in 0,5 %iger Lösung die Entwickelung von Milzbrandbacillen nicht im Geringsten. Es verdient also den Namen eines Desinfectionsmittels nicht. Des Weiteren prüfte Verf. eine grosse Zahl (77) von Desinfectionsmitteln auf ihre Fähigkeit, Milzbrandsporen zu tödten, um einen Anhaltspunkt zu ihrer Beurtheilung zu gewinnen.

Nur Chlorwasser, 2 % Bromwasser, Jodwasser, 1 % Sublimat[1]), 5 % übermangansaures Kali, 1 % Osmiumsäure tödteten die Milzbrandsporen binnen 24 St.

In 5 Tagen tödteten dieselben: Terpentinöl, 5 % Eisenchlorid, 5 % Chlorkalk, Schwefelammon, Ameisensäure (1,12 spec. Gew.), 5 % Chlorpikrin.

In 10 Tagen: 2 % Salzsäure, 1/oo Arsenik in Wasser, 1 % Chinin in Wasser mit Salzsäure; in 30 Tagen Aether.

Keine Wirkung oder nur ganz geringfügige Schädigung zeigten: Destillirtes Wasser nach 90 Tagen, absoluter Alcohol nach 110 Tagen, conc. Benzoësäure nach 70 Tagen, Glycerin, Chloroform nach 100 Tagen, Schwefelkohlenstoff, Benzol nach 20 Tagen, conc. Lösungen von Kochsalz und Chlorcalcium, 5 %ige Lösungen von Chlorbarium, Zinkvitriol, Eisenvitriol, Kupfervitriol, schwefelsaure Thonerde, chromsaures Kali, chlorsaures Kali,

---

1) [O. Brefeld (Untersuchungen über Schimmelpilze 4, 52) sah Spuren von Bacillus subtilis aufkeimen, die tagelang in concentrirter Sublimatlösung gelegen hatten.]

Borsäure, Borax, Bleizucker, benzoësaures Natron, Salicylsäure in Alcohol, um nur die Wichtigsten zu nennen.

Auch in Bezug auf Entwickelungshemmung wurde eine grosse Versuchsreihe angestellt. Es zeigte sich, dass nicht immer das wirksamste Desinfectionsmittel auch die grösste antiseptische Wirkung hat, da insbesondere die chemischen Umsetzungen in der Nährlösung in Betracht kommen.

Sehr bedeutende Wirkung zeigte auch hierbei das Sublimat. Behinderung der Entwickelung trat schon bei der Verdünnung 1 : 1,000,000, Aufhebung derselben bei 1 : 300,000 ein. Sehr wirksam erwies sich der Allylalcohol. Der Beginn der Einwirkung liegt bei 1 : 167,000. Ebenso sind sehr brauchbar Pfeffermünzöl, Terpentinöl und Thymol. Beginn der Wirkung 1 : 80,000.

Da mit gasförmiger, schwefeliger Säure so schlechte Erfolge erzielt wurden, versuchte Verf. Bromdämpfe, Chlor- und Joddämpfe. Die Versuche wurden bisher nur im Kleinen angestellt. Die beste Wirkung zeigten Bromdämpfe. Dämpfe aus einer 2 %igen wässerigen Bromlösung bei gewöhnlicher Temperatur tödteten Milzbrandsporen in 24 St. Nicht so günstige Resultate gab das Besprengen mit Bromwasser mittelst Spray. Eine 4 %ige Lösung tödtete erst nach viermaligem Besprengen. Vorzüglich bewährte sich dagegen in dieser Beziehung das Sublimat. Es tödtete eingelegte Milzbrandsporen in der Verdünnung 1 : 10,000 in 5 Minuten, in der Verdünnung 1 : 20,000 in 10 Minuten. Erst bei 1 : 50,000 zeigte sich keine Wirkung. Einmaliges Besprengen (Spray) mit einer Sublimatlösung von 1 : 5000 tödtete Milzbrandsporen sicher. Die therapeutische Anwendung des Sublimats erwies sich bisher erfolglos.

Verf. glaubt, dass in der Praxis am besten heisse Wasserdämpfe [siehe diesen Bericht, pag. 475] Räucherungen mit Brom und für gewisse Zwecke (Desinfection von Schiffsräumen z. B.), Waschungen mit verdünntem Sublimat zur Desinfection Verwendung finden werden. Gruber.

275. R. Koch und G. Wolffhügel: Untersuchungen über die Desinfection mit heisser Luft[1]).

Die Versuche wurden in den grossen Desinfectionsapparaten in dem Barackenlazareth zu Moabit angestellt. Die Verff. stellen die wichtigsten Resultate ihrer Arbeit in folgenden Sätzen zusammen:

[1]) Mittheil. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1 und Sep.-Abdr.

1) In heisser (trockener) Luft überstehen sporenfreie Bacterien eine Temperatur von wenig über 100° C. bei einer Dauer von 1½ St. nicht.

2) Schimmelsporen werden nach 1½ St. durch eine Temperatur von 110—115° getödtet.

3) Bacillensporen erliegen erst nach 3 St. einer Temperatur von 140° C.

4) Die Hitze dringt so langsam in die Desinfectionsobjecte ein, dass nach 3—4stündigem Erhitzen der Luft auf 140° mässig grosse Gegenstände (kleines Kleiderbündel etc.) noch nicht desinficirt sind.

5) 3stündiges Erhitzen auf 140° beschädigt die meisten Stoffe mehr oder weniger. Gruber.

276. R. Koch, Gaffky und Löffler: Versuche über die Verwerthbarkeit heisser Wasserdämpfe zu Desinfectionszwecken[1]).

Die Versuche wurden mit Milzbrandsporen und sporenhaltiger Gartenerde angestellt. Die Erhitzung geschah theils im Dampfkochtopfe, theils in nicht dampfdicht geschlossenen Apparaten. Es ergab sich eine viel intensivere und raschere Wirkung als bei den Versuchen mit trockener Luft. (Siehe diesen Bericht.)

Im Dampfkochtopfe genügte ein 20 Minuten langes Erhitzen auf 105°, um sowohl die Milzbrandsporen als die Sporen der Gartenerde zu tödten; 20 Minuten langes Erhitzen auf 100° tödtete nur die Milzbrandsporen vollständig. Die Hitze drang auch in grössere Objecte viel rascher ein, als bei den Versuchen mit heisser trockener Luft.

Strömender Wasserdampf von 100° im offenen Apparate tödtete Milzbrandsporen schon in 5 Minuten, die widerstandsfähigeren Sporen der Gartenerde erst nach 15 Minuten.

K. sieht es somit als erwiesen an, dass auch die widerstandsfähigsten Keime, die man kennt, die Bacillensporen im feuchten Zustande die Temperatur des kochenden Wassers nur wenige Minuten überstehen können. Er glaubt, dass alle gegentheiligen Angaben auf Versuchsfehlern beruhen, indem ein Theil der Sporen, an den Wänden der Gefässe haftend etc., der Einwirkung des siedenden Wassers entgangen sei. [Vergl. dagegen über diese auch theoretisch wichtige Frage: Cohn, Beiträge zur Biologie

[1]) Mittheil. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1 und Sep.-Abdr.

der Pflanzen 2, Heft 2, und insbesondere O. Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze 4, 1881, der 1 St. gekochte Heubacillensporen unter dem Microscope auskeimen sah.]

Die bisher beschriebenen Resultate waren an Sporen, die leicht zugänglich auf kleinen Objecten, Fäden etc. eingetrocknet waren, erlangt. Aber auch Versuche an grösseren Desinfectionsobjecten und in grösseren Apparaten hatten einen sehr befriedigenden Erfolg, indem sich zeigte, dass die Temperatur auch im Inneren grösserer Objecte rasch auf 100° stieg und nach 2—3 stündigem Erhitzen vollständige Desinfection erreicht war. Bei einem etwas unvollkommenen grossen Apparate, der gegen Abkühlung nicht genügend geschützt war und in welchem der Wasserdampf nur auf eine Temperatur von 97—98° C. gebracht werden konnte, liess sich höhere Temperatur und Desinfection durch Kochen von bei 105—110° siedender Kochsalzlösung erreichen.

Verff. empfehlen sonach, überall da, wo Hitze überhaupt anwendbar sei, ausschliesslich strömende Wasserdämpfe von 100° Temperatur zur Desinfection zu verwenden. Gruber.

277. N. Jalan de la Croix: Das Verhalten der Bacterien des Fleischwassers gegen einige Antiseptica[1]).

Die vorliegende Untersuchung schliesst sich an jene von L. Bucholtz [Thierchem.-Ber. 5, 259], Th. Haberkorn (das Verhalten der Harnbacterien gegen einige Antiseptica, Inaug.-Dissert., Dorpat 1879) und P. Kühn (ein Beitrag zur Biologie der Bacterien, Inaug.-Dissert., Dorpat 1879) an. L. Bucholtz hatte die Wirkung der Antiseptica auf aus Tabakinfus stammende, in der von ihm modificirten Pasteur'schen Nährlösung (10 Grm. Kandiszucker, 1 Grm. weinsaures Ammon, 0,5 Grm. phosphorsaures Kali, 100 Ccm. Aq. destill.) gezüchtete Spaltpilze untersucht und hatte gefunden, dass meist schon überraschend geringe Quantitäten der geprüften Stoffe unter diesen Umständen wirksam waren. Er war aber schon zu der Vermuthung geführt worden, dass Bacterien anderer Abstammung oder Bacterien derselben Abstammung in anderer Nährlösung gezüchtet, sich gegen die Antiseptica abweichend

[1]) Archiv f. experim. Pathol. und Therap. 13, 175—255. (Aus dem pharmaceut. Institute von Prof. Dragendorff, Dorpat.) [Bacterien im weitesten Sinn = Spaltpilzen genommen.]

verhalten durften. Diese Vermuthung fand ihre Bestätigung durch die Versuche von Haberkorn, der mit in Harn gezüchteten Harnbacterien und von Kühn, der mit Erbsen-, Eiweiss- und Mutterkornaufgüssen arbeitete, und zwar stellte sich heraus, dass viel stärkere Concentrationen der Desinfectionsmittel erforderlich waren, als sie Bucholtz gefunden hatte, da einerseits die Bacterien der letzt erwähnten Abstammung in Bucholtz' Nährlösung sich widerstandsfähiger erwiesen und andererseits dieselben Bacterien, in ihrer ursprünglichen Nährlösung weitergezüchtet, widerstandsfähiger zeigten, als bei Züchtung in Bucholtz'scher Nährlösung, die, wie alle späteren Beobachter übereinstimmend fanden, an und für sich kein günstiger Boden für Spaltpilzentwickelung ist. Im Allgemeinen zeigen die Antiseptica sehr verschiedene Wirksamkeit je nach der verschiedenen Abstammung der Bacterien und je nach der Verschiedenheit des angewandten Nährbodens. Verf. erneuerte daher die Desinfectionsversuche unter Anwendung von Fleischwasser (Aufguss von geschabtem Fleisch mit destillirtem Wasser), weil ihm die an dieser, den Körperbestandtheilen ähnlicheren Flüssigkeit erlangten Resultate eher eine Anwendung auf die Therapie zuzulassen scheinen. Mit jedem Antisepticum wurden vier Versuchsgruppen angestellt. Es wurde gesucht:

1) Die kleinste Menge desselben, welche die Entwickelung von Bacterien in keimfreiem Fleischwasser nach Einbringen von zwei Tropfen bacterienhaltigen Fleischwassers verhindert.

2) Die kleinste Menge desselben, welche in üppigster Entwickelung begriffene Bacterien tödtet resp. in Ruhezustand versetzt.

3) Die Concentration desselben, bei welcher sich die aus der Luft in gekochtes Fleischwasser fallenden Bacterienkeime nicht entwickeln konnten und

4) die Concentration zu demselben Zwecke für ungekochtes Fleischwasser, um einen Vergleich zu gewinnen, inwieweit das Kochen desselben die Entwickelung der Bacterien beeinflusst.

Stets wurden bei jeder dieser Gruppen zu bestimmter Zeit Uebertragungen in keimfreies Fleischwasser vorgenommen und so die Hemmung der Entwickelung und die Aufhebung des Fortpflanzungsvermögens [Tödtung] unterschieden.

Ueber das Sterilisirungs- und Culturverfahren sei nur kurz bemerkt, dass die Züchtungsgläser und die Nährflüssigkeit zuerst gesondert erhitzt und dann die gefüllten Gläser nochmals $^1/_2$ St. im Paraffinbade auf

Fleischwasserbacterien in keimfreies Fleischwasser ausgesäet.				Fleischwasserbacterien in Fleischwasser üppig entwickelt.				Bacterienkeim- in gekochte[illegible]	
Entwickelung		Tod		Ruhezustand		Tod		Entwickelung	
verhindert.	nicht verhindert.	erzielt.	nicht erzielt.	erzielt.	nicht erzielt.	erzielt.	nicht erzielt.	verhindert.	nicht verhindert.
1:25250	1:50250	1:10250	1:12750	1:5805	1:6500	1:1250	1:5250	1:10250	1:12[illegible]
1:30208	1:37649	1:4911	1:6824	1:22768	1:30208	1:431	1:460	1:28881	1:34[illegible]
1:11135	1:13092	1:488	1:678	1:3720	1:4460	1:170	1:258	1:3148	1:47[illegible]
1:6448	1:8515	1:135	1:223	1:2009	1:4965	1:190	1:273	1:8515	1:12[illegible]
1:6308	1:7844	1:769	1:1912	1:2550	1:4050	1:336	1:550	1:13931	1:20[illegible]
1:5734	1:8020	1:205	1:306	1:2020	1:3353	1:116	1:205	1:5734	1:80[illegible]
1:5020	1:6687	—	1:2010	1:1548	1:2010	1:410	1:510	1:10020	1:200[illegible]
1:4268	1:5435	1:59	1:80	1:427	1:835	1:64	1:92	1:4268	1:47[illegible]
1:3353	1:5734	1:220	1:306	1:591	1:820	1:28	1:40	1:3353	1:5734
1:2867	1:4020	1:50	1:77	1:410	1:510	1:121	1:210	1:2877	1:402[illegible]
1:2860	1:3777	1:303	1:394	1:72	1:110	1:30	1:50	1:1343	1:16[illegible]
1:2005	1:3041	1:706	1:841	1:1001	1:1433	1:150	1:200	1:2005	1:304[illegible]
1:1340	1:2229	1:109	1:212	1:109	1:212	1:20	1:36	1:1340	1:22[illegible]
1:1003	1:1121	1:343	1:454	1:60	1:78	—	1:35	1:3003	1:60[illegible]
1:1001	1:1433	1:100	1:150	1:150	1:200	1:150	1:200	1:2005	1:304[illegible]
1:669	1:1002	1:22	1:42	1:22	1:42	1:2,66	1:4	1:402	1:50[illegible]
1:90	1:112	—	1:0,8	1:112	1:134	—	1:0,8	—	—
1:62	1:77	—	1:14	1:48	1:69	—	1:12	1:30	1:45
1:21	1:35	1:4,4	1:8	1:4,4	1:6	—	1:1,18	1:11	1:2[illegible]
1:14	1:20	—	1:2,03	1:116	1:205	—	1:5,83	1:20	1:29
—	1:30	—	—	—	—	—	—	—	—

us der Luft leischwasser.		Bacterienkeime aus der Luft in ungekochtem Fleischwasser.				Antiseptica.
Tod.		Entwickelung		Tod		
rzielt.	nicht erzielt.	ver-hindert.	nicht ver-hindert.	erzielt.	nicht erzielt.	
: 6500	1 : 10250	1 : 7168	1 : 8358	1 : 2525	1 : 3358	durch Sublimat.
: 1008	1 : 1027	1 : 15606	1 : 23182	1 : 1061	1 : 1364	» Chlor.
: 109	1 : 134	1 : 286	1 : 519	1 : 158	1 : 286	» unterchlorigsauren Kalk.
: 325	1 : 422	1 : 12649	1 : 16782	1 : 185	1 : 228	» schwefelige Säure.
: 493	1 : 603	1 : 5597	1 : 8375	1 : 875	1 : 1153	» Brom.
1 : 306	1 : 420	1 : 3353	1 : 5734	1 : 72	1 : 116	» Schwefelsäure.
1 : 510	1 : 724	1 : 2010	1 : 2867	1 : 843	1 : 919	» Jod.
1 : 937	1 : 1244	1 : 6310	1 : 7535	1 : 478	1 : 584	» Aluminiumacetat.
1 : 77	1 : 108	1 : 3353	1 : 5734	1 : 40	1 : 60	» Senföl.
1 : 50	1 : 77	1 : 1439	1 : 2010	1 : 77	1 : 121	» Benzoësäure.
1 : 35	1 : 50	1 : 2860	1 : 3777	1 : 35	1 : 50	» borsalicylsaures Natron.
1 : 200	1 : 300	1 : 2005	1 : 3041	1 : 100	1 : 117	» Pikrinsäure.
1 : 109	1 : 212	1 : 1340	1 : 2229	1 : 20	1 : 36	» Thymol.
1 : 603	1 : 1003	1 : 1121	1 : 1677	1 : 343	1 : 450	» Salicylsäure.
1 : 101	1 : 150	1 : 300	1 : 403	1 : 35	1 : 50	» Kali hypermangan.
1 : 22	1 : 42	1 : 502	1 : 669	—	1 : 10	» Carbolsäure.
—	—	1 : 103	1 : 134	—	1 : 1,22	» Chloroform.
—	1 : 14	1 : 107	1 : 161	—	1 : 37	» Borax.
1 : 1,77	1 : 2,03	1 : 21	1 : 30	—	1 : 1,42	» Alcohol.
—	1 : 14	1 : 205	1 : 308	—	1 : 30	» Enkalyptol.
—	—	—	1 : 18	—	—	» Kali chloricum.

112—115° erhitzt wurden. Das verdampfte Wasser wurde nachträglich durch keimfreies destillirtes Wasser ergänzt. Die Sterilisirung der Nährlösung wurde jedesmal durch Controlversuche erprobt. Die Aussaat bei den Versuchsreihen 1 (s. o.) geschah stets mit zwei Tropfen eines Fleischwassers, in dem die Bacterien seit länger als 24 St. und kürzer als 5 Tage gewachsen waren, da später die Lebensenergie derselben abnimmt. Fleischwasser zu den Versuchsreihen 2 wurde in einem Kolben der Bacterienentwickelung überlassen und dann erst in die einzelnen [sterilisirten?] Gläser gefüllt und mit den betreffenden Mengen des Antisepticums versetzt.

In den Reihen 3 und 4 wurden die Züchtungsgläser offen in den Brutraum gestellt.

Jedesmal wurde die Wirkung des Antisepticums während drei Tagen beobachtet und dann erst die Uebertragung in keimfreies Fleischwasser zur Constatirung der Tödtung vorgenommen. Auch hierbei wurde wieder während 3 Tagen beobachtet. Die Anwesenheit oder Abwesenheit von Bacterien wurde stets auch microscopisch festgestellt. Die Resultate der vorliegenden Desinfectionsversuche zeigt die vorstehende Tabelle, in welcher immer auch die nächst höhere geprüfte unwirksame Concentration des Mittels angegeben ist.

Die Tabelle bringt neue schlagende Belege dafür, dass zur wirklichen Tödtung der Bacterien ausserordentlich viel grössere Concentrationen der Desinficientien nöthig sind, als zur Entwickelungshemmung; manche Mittel überhaupt nur zu letzterem Zwecke ausreichen; ferner dafür, dass zur Desinfection bereits bacterienhaltiger Flüssigkeiten [Antisepsis Wernich] viel stärkere Concentrationen nöthig sind als zur Verhinderung der Entwickelung von Bacterien in noch pilzfreien Medien [Asepsis Wernich], ferner auch dafür, dass sich Bacterien verschiedenen Ursprungs gegen Desinficientien verschieden verhalten.

Endlich sei noch auf die geringe Wirksamkeit vieler sehr gebräuchlicher Antiseptica besonders aufmerksam gemacht.

Besonders wäre vielleicht noch hervorzuheben, dass das, wie die Tabelle zeigt, gegen die Fleischwasserbacterien so wirksame Aluminiumacetat nach den Versuchen von J. Wernitz (über die Wirkung der Antiseptica auf ungeformte Fermente, Inaug.-Dissert., Dorpat 1880) auf ungeformte Fermente nahezu ohne Wirkung ist. Gruber.

Sachregister.

Abkürzungen.

Aussch.	= Ausscheidung.	Lit.	= Literatur.
Best.	= Bestimmung.	Nachw.	= Nachweis.
Bild.	= Bildung.	Org.	= Organismus.
Eig.	= Eigenschaften.	Verh.	= Verhalten.
Einfl.	= Einfluss.	Wirk.	= Wirkung.
Einw.	= Einwirkung.	Zers.	= Zersetzung.
Geh.	= Gehalt.	Zus.	= Zusammensetzung.

Autorenregister.

